

CONTRIBUTO PARA A ELABORAÇÃO DE UM MANUAL DE APOIO À REABILITAÇÃO DE EDIFÍCIOS DAS DÉCADAS DE 60, 70 E 80

JOÃO PUPO CORREIA SALGADO LAMEIRAS

Dissertação submetida para satisfação parcial dos requisitos do grau de
MESTRE EM ENGENHARIA CIVIL — ESPECIALIZAÇÃO EM CONSTRUÇÕES CIVIS

Professor Doutor Vasco Peixoto de Freitas

JANEIRO DE 2010

MESTRADO INTEGRADO EM ENGENHARIA CIVIL 2009/2010

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL

Tel. +351-22-508 1901

Fax +351-22-508 1446

✉ miec@fe.up.pt

Editado por

FACULDADE DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO

Rua Dr. Roberto Frias

4200-465 PORTO

Portugal

Tel. +351-22-508 1400

Fax +351-22-508 1440

✉ feup@fe.up.pt

🌐 <http://www.fe.up.pt>

Reproduções parciais deste documento serão autorizadas na condição que seja mencionado o Autor e feita referência a *Mestrado Integrado em Engenharia Civil - 2009/2010 - Departamento de Engenharia Civil, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, 2009*.

As opiniões e informações incluídas neste documento representam unicamente o ponto de vista do respectivo Autor, não podendo o Editor aceitar qualquer responsabilidade legal ou outra em relação a erros ou omissões que possam existir.

Este documento foi produzido a partir de versão electrónica fornecida pelo respectivo Autor.

Aos meus Pais, Irmãos, Sobrinhas e à Sofia

AGRADECIMENTOS

Começo por agradecer ao Professor Doutor Vasco Peixoto de Freitas, meu orientador nesta tese, por toda a atenção, orientação e rigor prestados ao longo destes últimos meses, bem como pela disponibilização de material seu e do seu gabinete sem os quais me seria impossível realizar este trabalho.

Agradeço aos Engenheiros e Colaboradores da empresa Prof. Eng.º Vasco Peixoto de Freitas, Lda., pela ajuda prestada na consulta dos projectos que serviram de base para este documento e por terem sido responsáveis pela elaboração de muita da riquíssima informação a que tive acesso.

Agradeço também a todos os colegas e amigos, nomeadamente ao Francisco Câmara, João Melim, Francisca Sampaio, André Oliveira, Luís Pedro Mateus e André Pacheco, que me ajudaram de forma maior ou menor neste trabalho: por “desatarem” comigo alguns “nós de português”; por me ajudarem a encontrar a lógica de alguns dados; ou simplesmente pelas conversas e companhia. Para além destes, agradeço àqueles que me acompanharam ao longo do curso em especial o Bernardo, o Flávio, o Albino e o Pedro.

Aos meus pais pelo apoio ao longo deste tempo, assim como em todo o curso, quero também deixar o meu agradecimento.

À Sofia, quero também agradecer, por ter estado comigo quando estava mais desmotivado, bem como por todo o carinho e compreensão.

RESUMO

A reabilitação tem vindo a tornar-se uma das grandes preocupações do sector da construção por toda a Europa. Enquanto que a necessidade de construção nova diminui, o parque edificado carece de intervenções que o requalifique e renove. Portugal é um dos países onde os índices de reabilitação são menores, construindo-se ainda muito, face ao que se devia manter e renovar. Apesar de este ser um mercado em crescimento e com enorme potencial, encontram-se ainda algumas dificuldades técnicas, políticas e financeiras para que os agentes do sector se motivem a investir nele.

Neste âmbito, da reabilitação, tem-se dado a maior importância ao património monumental e ao edificado considerado de antigo. Porém, os edifícios construídos desde os meados do século passado e mesmo os edifícios mais recentes começam também a mostrar alguma carência de intervenção. Estes apresentam uma grande diferença em relação aos primeiros: o facto de serem, na sua grande maioria, e no caso português, construídos em pórticos de betão armado. Este material, que começou a ser usado, generalizadamente, a partir da década de 60, mostrou-se ser menos duradouro do que aquilo que seria de esperar. Para além disso, um sem número de novas técnicas e sistemas construtivos começaram a ser utilizadas em grande escala sem um total conhecimento do seu comportamento a longo prazo. É neste contexto que surgiu este trabalho.

Serão tratados unicamente os edifícios construídos entre 1960 e 1985, pois reúnem um conjunto de características que nos permite categorizá-los e separá-los dos restantes: os antigos e os recentes. Este documento é um contributo para um manual com informação técnica detalhada para a reabilitação dos edifícios desta época.

Começará por se conduzir o leitor através do estado actual do segmento da reabilitação em Portugal e na Europa. Seguidamente, e com base numa amostra de projectos recolhidos numa empresa da especialidade, passar-se-á à descrição das características tipo destas construções e das patologias a que, mais frequentemente, se encontram sujeitas. Serão então enunciadas as principais técnicas de intervenção a aplicar a aos elementos descritos e, por fim, serão apresentados os custos médios dessas mesmas soluções de reabilitação, tendo em atenção que estas não serão nunca associadas à patologia mas unicamente aos elementos afectados.

PALAVRAS-CHAVE: Reabilitação, Betão Armado, Patologias, Soluções, Custos.

ABSTRACT

Refurbishment has become a major concern of the construction sector throughout Europe. While the need for new construction declines, the building stock needs interventions that requalify and renew it. Portugal is one of the countries where the rehabilitation rates are lower: there is still a lot of construction activity with low levels of maintenance and renewal. Although this is a growing market with huge potential, there are still some technical, financial and policies related difficulties for the players in the industry to motivate themselves to invest in it.

In this context of rehabilitation, great importance has been given to the monumental and antique buildings. However, buildings constructed since the middle of last century and even the more recent ones are also starting to show some lack of intervention. These buildings present a great difference from the first ones: the fact that they are, in the Portuguese case, mostly built of reinforced concrete porches. This material, which began to be used generally in the 60's, proved to be less durable than what would be expectable. In addition, a multitude of new techniques and building systems began to be used on a large scale without full knowledge of their long-term behaviour. It is in this context that this work emerges.

Only the buildings constructed between 1960 and 1985 will be focused, because they bring together a set of characteristics that allow us to categorize and separate them from the other ones: the antique and the recent ones. This document is solely a contribution to a manual with detailed technical information for the refurbishment of buildings of this season.

This work will begin by leading the reader throughout the current state of the segment of rehabilitation in Portugal and in Europe. Subsequently, based on a sample of projects collected from a specialized company, a description of the typical features of these buildings and the pathologies that more often they are subjected to will be made. Then the work will focus and present a group of techniques to be applied to each of the elements described and, at last, it will be presented the average cost of those solutions, bearing in mind that these solutions will never be associated directly to the pathologies but only to the affected elements.

KEYWORDS: Refurbishment, Reinforced Concrete, Pathologies, Solutions, Costs.

ÍNDICE GERAL

AGRADECIMENTOS	i
RESUMO	iii
ABSTRACT	v

1. INTRODUÇÃO	1
1.1. ENQUADRAMENTO	1
1.1.1. REABILITAÇÃO DE EDIFÍCIOS CONSTRUÍDOS ENTRE 1960 E 1985	1
1.1.2. O PROCESSO E O PROJECTO DE REABILITAÇÃO	2
1.2. OBJECTIVOS	2
1.3. ESTRUTURA	3

2. REABILITAÇÃO DE EDIFÍCIOS	5
2.1. INTRODUÇÃO	5
2.2. O SECTOR DA REABILITAÇÃO	5
2.2.1. PORTUGAL	5
2.2.2. PORTUGAL E A EUROPA	8
2.3. OS EDIFÍCIOS DOS ANOS 60, 70 E 80	9
2.3.1. PESO NO PARQUE EDIFICADO E NECESSIDADES DE REPARAÇÃO	9
2.3.2. SUMÁRIO DA CONSTRUÇÃO TIPO E PATOLOGIAS	10
2.4. NOTAS FINAIS DO CAPÍTULO	12

3. CARACTERIZAÇÃO DAS SOLUÇÕES CARACTERÍSTICAS TIPO	13
3.1. INTRODUÇÃO	13
3.2. DESCRIÇÃO DA AMOSTRA	13
3.3. SOLUÇÕES TIPO NA AMOSTRA	15
3.3.1. COBERTURAS	16
3.3.2. FACHADA	23
3.3.3. PAVIMENTOS	34
3.3.4. VÃOS ENVIDRAÇADOS	35
3.3.5. INTERIOR	38

4. PRINCIPAIS PATOLOGIAS	39
4.1. INTRODUÇÃO	39
4.2. PATOLOGIAS NA AMOSTRA	40
4.2.1. PATOLOGIAS NA COBERTURAS	42
4.2.2. PATOLOGIAS NA FACHADA	46
4.2.3. PATOLOGIAS NOS PAVIMENTOS	54
4.2.4. PATOLOGIAS NOS VÃOS ENVIDRAÇADOS	55
4.2.5. PATOLOGIAS NO INTERIOR	57
4.3. POSSÍVEIS CAUSAS DAS PATOLOGIAS	58
 5. SOLUÇÕES DE REABILITAÇÃO	 65
5.1. INTRODUÇÃO	65
5.2. SOLUÇÕES DE REABILITAÇÃO	65
5.3. POSSÍVEIS RELAÇÕES ENTRE AS FICHAS APRESENTADAS	104
 6. CUSTOS	 105
6.1. INTRODUÇÃO	105
6.2. CUSTO INICIAL E CUSTOS COM MANUTENÇÃO E COM REABILITAÇÃO	105
6.3. CUSTOS DE OPERAÇÕES DE REABILITAÇÃO NA AMOSTRA	107
6.3.1. CUSTOS MÉDIOS DE INTERVENÇÃO POR TIPO DE ELEMENTO	107
6.3.2. CUSTO DAS SOLUÇÕES DE REABILITAÇÃO	107
 7. CONCLUSÃO	 109
7.1. CONCLUSÕES GERAIS	109
7.2. DIFICULDADES SENTIDAS AO LONGO DO TRABALHO	109
7.3. DESENVOLVIMENTOS FUTUROS	110

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Passos de um projecto de reabilitação	2
Figura 2 - Edifícios com necessidades de reparação em Portugal (2001) (%)	6
Figura 3 – Evolução dos volumes de obras de reabilitação e construção nova (1995-2008)	7
Figura 4 - Investimento em Reabilitação na Europa (2008)	8
Figura 5 - Proporção de edifícios consoante as épocas de construção (2001).....	9
Figura 6 - Necessidades de reparação em edifícios.....	10
Figura 7 - Tipo de Estrutura de Construção	10
Figura 8 - Tipo de Cobertura	11
Figura 9 - Revestimento dos Edifícios	11
Figura 10 - Patologias nos edifícios construídos entre 1960 e 1985	12
Figura 11 - Distribuição dos edifícios por tipo de uso	13
Figura 12 - Distribuição das fracções por tipo de utilização	14
Figura 13 - Tipo de coberturas	16
Figura 14 - Isolamento térmico na cobertura	16
Figura 15 - Revestimento das coberturas inclinadas	17
Figura 16 - Revestimentos em terraços não acessíveis	17
Figura 17 - Revestimentos em terraços acessíveis	18
Figura 18 - Remates nas coberturas em terraço	18
Figura 19 - Evolução do tipo de paredes	23
Figura 20 - Tipos de paredes	23
Figura 21 - Isolamento térmico nas paredes.....	24
Figura 22 - Tipo de revestimento das fachadas.....	24
Figura 23 - Preenchimento das juntas de dilatação.....	25
Figura 24 - Ventilação do espaço de ar em paredes dupla	25
Figura 25 - Tipos de caixilhos encontrados na amostra	35
Figura 26 - Tipo de vidro encontrado nos vãos da amostra	35
Figura 27 - Origem das deficiências em construções	39
Figura 28 - Localização das patologias.....	40
Figura 29 - Frequência das patologias.....	40
Figura 30 - Principais elementos afectados	41
Figura 31 - Gráfico de custos acumulados num edifício	106

Figura 32 - Custo com manutenção vs reabilitação ocasional.....	106
Figura 33 - Divisão dos custos na vida útil de um edifício	106
Figura 14 - Distribuição dos custos das soluções de reabilitação na amostra	107

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 – Proporção de edifícios com necessidades de reparação em Portugal (2008)	6
Tabela 2 – Evolução da proporção entre reabilitação e construção nova (2001-2008)	7
Tabela 3 – Peso da reabilitação em obras de edifícios (2008)	8
Tabela 4 – Listagem dos edifícios presentes na amostra	14
Tabela 5 – Listagem das fichas	15
Tabela 6 – 25 patologias e suas possíveis causas	58
Tabela 7 – Soluções de Reabilitação e respectivas fichas	65
Tabela 8 – Relação entre as fichas apresentadas	104
Tabela 9 – Custos das soluções de reabilitação	108

ÍNDICE DE FICHAS

SC01 – Coberturas inclinadas com revestimento em chapa de fibrocimento	19
SC02 – Coberturas inclinadas com revestimento em telha cerâmica	20
SC03 – Coberturas em Terraço não acessível	21
SC04 – Coberturas em Terraço acessível	22
SC05 – Paredes duplas de tijolo face à vista	26
SC06 – Paredes duplas com acabamento em reboco e pintura	27
SC07 – Parede duplas com revestimento colado	28
SC08 – Parede simples de betão celular autoclavado	29
SC09 – Parede simples de betão maciço	30
SC10 – Zonas de parede de fachada em betão face à vista	31
SC11 – Varandas	32
SC12 – Floreiras	33
SC13 – Pavimentos	34
SC14 – Vãos Envidraçados verticais	36
SC15 – Clarabóias	37
SC16 – Envolvente Interior	38
PAT01 – Patologias em cobertura inclinada com revestimento em chapas de fibrocimento	42
PAT02 – Patologias em cobertura inclinada com revestimento em telha cerâmica	43
PAT03 – Patologias em cobertura em terraço não acessível	44
PAT04 – Patologias em cobertura em terraço acessível	45
PAT05 – Patologias em paredes de fachada com tijolo face à vista	46
PAT06 – Patologias em paredes duplas com acabamento em reboco e pintura	47
PAT07 – Patologias em paredes duplas com revestimento colado	48
PAT08 – Patologias em paredes simples de betão celular auto-clavado	49
PAT09 – Patologias em paredes simples de betão armado	50
PAT10 – Patologias em zonas de parede de fachada em betão face à vista	51
PAT11 – Patologias em Varandas	52
PAT12 – Patologias em Floreiras	53
PAT13 – Patologias em Pavimentos	54
PAT14 – Patologias em vãos envidraçados verticais	55
PAT15 – Patologias em clarabóias	56

PAT16 – Patologias no interior	57
SOL01 – Reabilitação de cobertura inclinada com revestimento em chapas de fibrocimento	66
SOL02 – Reabilitação de cobertura inclinada com revestimento em telha cerâmica	73
SOL03 – Reabilitação de cobertura em terraço não acessível com tela auto-protegida	74
SOL04 – Reabilitação de cobertura em terraço e substituição por sistema em cobertura invertida	76
SOL05 – Reabilitação dos sistemas de drenagem de águas pluviais	79
SOL06 – Reabilitação de platibandas e guardas de terraços	83
SOL07 – Reabilitação de fachadas com alvenaria face à vista	84
SOL08 – Reabilitação de fachadas rebocadas e pintadas com reboco armado e RPE.....	86
SOL09 – Reabilitação de fachadas com instalação de sistema ETICS.....	87
SOL10 – Tratamento de fissuras.....	91
SOL11 – Reabilitação de fachadas com revestimento colado.....	92
SOL12 – Regeneração do Betão Armado.....	93
SOL13 – Tratamento das juntas de dilatação	94
SOL14 – Reabilitação de varandas.....	96
SOL15 – Reabilitação de floreiras.....	97
SOL16 – Reabilitação de pavimentos	98
SOL17 – Reabilitação de vãos envidraçados.....	99
SOL18 – Reabilitação de clarabóias	101
SOL19 – Reabilitação de peitoris e soleiras.....	102
SOL20 – Reabilitação da envolvente interior	103

1

INTRODUÇÃO

1.1. ENQUADRAMENTO

1.1.1. REABILITAÇÃO DE EDIFÍCIOS CONSTRUÍDOS ENTRE 1960 E 1985

A reabilitação de edifícios existentes tem vindo a tornar-se, ao longo dos anos, numa das maiores necessidades do sector da construção em Portugal e na Europa. O parque edificado encontra-se saturado e, muitas vezes, degradado, havendo um crescendo na urgência de intervenção nos edifícios existentes, de forma a manter as características e os graus de desempenho para que foram projectados e executados e, ao mesmo tempo, diminuindo a necessidade de construção nova.

A manutenção e reabilitação dos edifícios que constituem, de alguma forma, património monumental ou histórico, ou só designado de “antigo”, é, há já alguns anos, uma preocupação dos intervenientes no sector, bem como do poder político. Por outro lado, muitos dos que foram construídos recentemente, ou há poucas décadas, começam já a mostrar, nos dias de hoje, sinais de necessidade de intervenção.

Com o surgimento do betão armado, a forma de construir mudou significativamente. Soluções arquitectónicas que antes se julgavam impossíveis passaram do imaginário para o real graças à sua utilização. Porém, nenhum material está isento de sofrer maior ou menor degradação ao longo do seu período de vida. Ao contrário do que se previa quando se iniciou a sua utilização em grande escala, o betão armado tem uma durabilidade relativamente reduzida, na ordem dos 25 a 40 anos, e é necessária manutenção constante e intervenções de reabilitação mais frequentes do que seria de esperar. Por tudo isto, os edifícios construídos com este material têm vindo, desde há alguns anos, a mostrar que carecem de manutenção e reabilitação.

Consideram-se, então, três grupos de edifícios: os que fazem parte do património histórico e monumental; os construídos nas décadas de 60, 70 e 80; e os edifícios recentes, pós anos 80. Este documento focar-se-á unicamente sobre o segundo grupo, correspondente à época do início da construção em betão armado de forma generalizada. É de notar que, no nosso país, este material é usado de uma forma algo desmesurada em comparação com outros países europeus, pelo que este assunto merece uma especial atenção em entre nós.

Para além disso, e como se poderá comprovar ao longo deste documento, as construções da época em estudo representam um grande peso no total do parque edificado das cidades, moldando a sua forma e aspecto e apresentando alguma importância arquitectónica. Relacionando-se com o movimento moderno em Portugal, a sua preservação pode ser não só uma questão de assegurar as exigências de desempenho, mas também de manter o que hoje é já um valor patrimonial.

1.1.2. O PROCESSO E O PROJECTO DE REABILITAÇÃO

A reabilitação de um edifício envolve várias fases, desde aquela em que se identificam as patologias até à conclusão da obra. O próprio projecto, no qual se foca este trabalho, é também constituído por um determinado número de etapas.

De uma forma geral, um técnico encontra três etapas no processo de reabilitação. No primeiro, reconhece a existência de patologias e possíveis deficiências na construção. Seguidamente, aplica uma metodologia que pode envolver a identificação dos problemas, um pré-diagnóstico, a investigação aprofundada e um diagnóstico. Por fim, propõe uma solução de reparação ou um procedimento para evitar a ocorrência das patologias. [1]

As duas últimas fases constituem parte do projecto de reabilitação. A primeira necessidade quando se inicia a sua elaboração é a de caracterizar o edifício, tanto no que toca à arquitectura e época de construção, como no que respeita aos sistemas construtivos utilizados e a forma como foram executados. De seguida, é necessário identificar as patologias e os elementos em que são encontradas, recorrendo à observação, inquéritos, documentos ou outros meios. Uma análise das causas das patologias é importante na descoberta da solução, pois a origem pode ser numa deficiência de construção, resultar da falta de manutenção ou de outros motivos. Esta análise deve ser acompanhada das devidas sondagens. Após estes passos, devem ser caracterizadas as soluções de reabilitação, baseadas nas patologias existentes e suas causas e tendo em conta os sistemas de construção utilizados inicialmente.

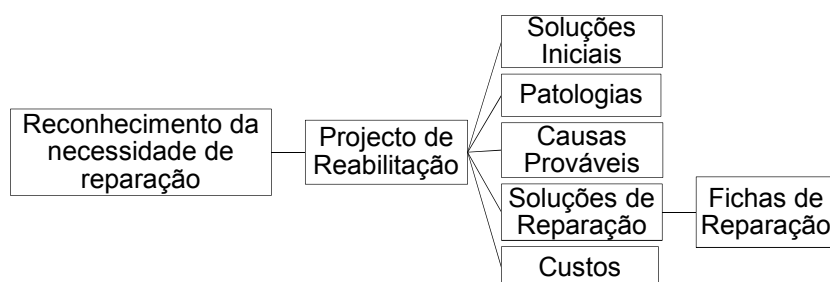


Figura 1 – Passos de um projecto de reabilitação

É importante, aquando da realização de um projecto de reabilitação, ter a consciência da complexidade que este pode encerrar. Isto devido à enorme quantidade de tecnologias e materiais que se encontram nas edificações e que aparecem continuamente no mercado. As características físicas e químicas destes, como comportamento estrutural, higrotérmico, ou outros, e as exigências cada vez maiores dos consumidores no que toca ao conforto ou segurança aumentam essa dificuldade [2], fazendo com que o processo tenha que ser alvo de estudo aprofundado em que nenhum factor pode ser negligenciado. É no sentido de complementar a documentação nesta área da engenharia civil e arquitectura e de prover os técnicos de informação detalhada sobre os edifícios duma determinada época, que surge este manual.

1.2. OBJECTIVOS

O objectivo deste trabalho é realizar um manual prático para a reabilitação de edifícios das épocas de 60, 70 e 80, com base em informações presentes numa amostra de 15 projectos. O facto de tal obrigar à inclusão de grande quantidade de informação que pode ser útil nessas obras não faz com que, em

nenhum caso, seja dispensado um estudo aprofundado das patologias e soluções de reabilitação a aplicar.

Neste documento optou-se por realizar um catálogo constituído por fichas que acompanham, de certa forma, o processo de execução de um projecto de reabilitação. Estas fichas estarão organizadas em três partes: soluções iniciais por elemento; patologias; soluções de reparação. Optou-se por fazer uma análise por elemento nos primeiros dois casos, sendo que as terceiras fichas serão apresentadas de forma mais generalizada.

Outro objectivo deste documento é fornecer uma gama de custos dentro da qual as soluções de reabilitação descritas se encontrem, o que permite avaliar, aproximadamente, o montante dos investimentos em edifícios deste tipo aquando da realização destas obras.

É importante referir que a informação utilizada para a caracterização da amostra como as fotografias, desenhos de soluções de reparação e processos de reabilitação foi retirada de 15 projectos da autoria do gabinete de Engenharia Civil Prof. Eng.º Vasco Peixoto de Freitas, Lda.

1.3. ESTRUTURA

Este documento dividir-se-á em seis capítulos. O primeiro dedicar-se-á à caracterização do sector da reabilitação em Portugal, tentando informar sobre o seu estado através de algumas de alguns dados estatísticos e outras informações que apoiem essa tarefa. Tratará também de descrever, da mesma forma, a situação dos edifícios da época em causa neste trabalho, comparando-a com as dos outros grupos atrás definidos.

No segundo e terceiro capítulos será descrita a amostra e através dela, tipificar-se-ão estes edifícios, decompondo-os por elementos e sistemas e as patologias que os afectam mais frequentemente.

No quarto capítulo vão ser tratadas as questões que se relacionam com a reabilitação das construções. Esta descrição será feita em relação ao elemento a tratar e não directamente à patologia que se pretende resolver, visto que esta análise é praticamente impossível. No final desse capítulo apresentar-se-á uma matriz que relaciona as possibilidades de relação entre os primeiros dois tipos de ficha e as de soluções de reabilitação. Será também feita uma análise dos custos de reabilitação dos elementos descritos no quinto capítulo.

Por fim, serão apresentadas as conclusões do trabalho tentando chamar atenção para aqueles que são os pontos-chave deste documento, descrevendo as maiores dificuldades ao longo da sua elaboração e apresentando propostas ou reflexões sobre desenvolvimento futuro deste documento.

2

REABILITAÇÃO DE EDIFÍCIOS

2.1. INTRODUÇÃO

Antes de se começar a descrição, com base na amostra, do edifício tipo construído nas décadas de 60, 70 e 80 e suas patologias, bem como das soluções de reabilitações e custos, é importante caracterizar de forma resumida o sector da reabilitação e a importância que os edifícios dessa época têm nele. Essa caracterização será feita contextualizando também com alguns dos países da Europa, nomeadamente aqueles que estão incluídos nos dados da plataforma EuroConstruct, com os quais é inevitável compararmo-nos, sendo que isso ajuda à avaliação do desempenho deste segmento do sector da construção, como também do de outros sectores.

Será ainda feita uma breve descrição dos edifícios da época em estudo de acordo com os dados do INE dos Censos de 2001. Isto, para além de introduzir e contextualizar os capítulos que se seguem, servirá, de certa forma, para validar a amostra que foi utilizada como base de estudo neste documento, na medida que se encontrarão algumas semelhanças entre ambos os casos.

2.2. O SECTOR DA REABILITAÇÃO

2.2.1. PORTUGAL

O desenvolvimento das cidades tem mostrado uma clara aposta na requalificação urbana para dar resposta às carências e falta de valor da habitação. Este processo compreende a reabilitação, renovação e reestruturação das mesmas.

Com isto, o sector da construção tem sentido, cada vez mais, um abrandar na execução de novas obras para dar maior atenção à área da reabilitação do parque edificado, dado que este satisfaz já a maior parte das necessidades da população apesar de se encontrar degradado e com grandes necessidades de intervenção.

Na figura 3, podemos ver, por concelho, as proporções de edifícios com necessidades de reparação em Portugal, face aos que não as têm. Como se pode constatar, esta é muitas vezes superior a 40%. Isto mostra que é indispensável o investimento no segmento da reabilitação sendo que isso servirá até como uma oportunidade de crescimento e desenvolvimento para o sector da construção.

A figura mostra ainda que as zonas com maiores necessidades de reabilitação são áreas interiores, principalmente no Norte do Portugal nos distritos de Vila Real, Bragança e Porto, o que se pode explicar, entre outras causas, pela migração para as grandes cidades, deixando as habitações de origem desocupadas e abandonadas. Os concelhos de Porto e Lisboa apresentam também valores elevados do

mesmo factor, o que se explica, de forma semelhante, pelo envelhecimento da população das cidades e a fuga para as periferias das mesmas. Para além disso, pode-se constatar que as zonas com menos necessidades de reabilitação são aquelas com maior afluência turística como o Algarve ou a zona de Sintra ou da Costa Alentejana. Algumas outras zonas, como o interior Alentejano, podem também ter menos edifícios com necessidades de reparação devido à existência de políticas de reabilitação.

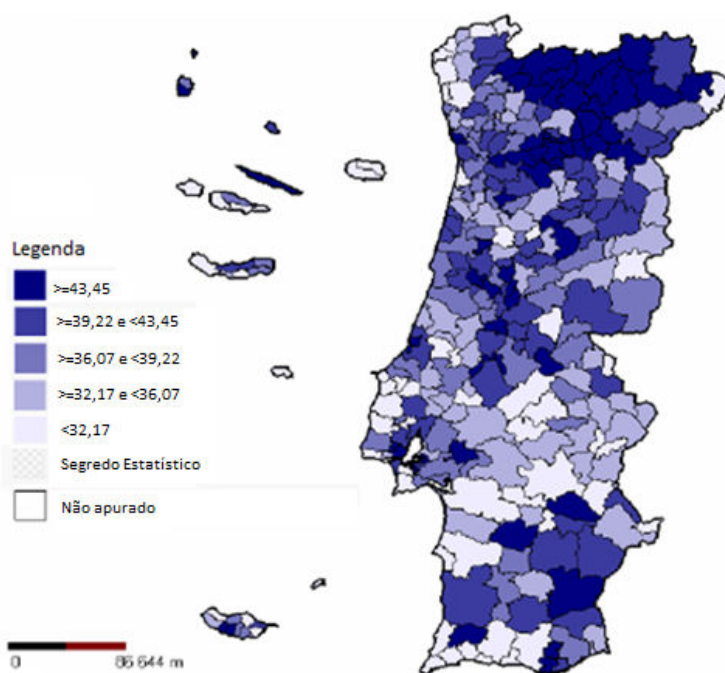


Figura 2 - Edifícios com necessidades de reparação em Portugal (2001) (%) [3]

É, na verdade, cada vez maior, a urgência de solucionar os problemas dos edifícios existentes visto que a degradação é progressiva e exponencial, agravada pela falta de manutenção. É para este objectivo que o sector tem vindo a trabalhar e a orientar os seus esforços.

O quadro abaixo mostra as proporções de edifícios com necessidades de reparação. Estima-se que o número de alojamentos a precisar intervenções ronde os 2.000.000, o que corresponde a 38% do total, sendo que cerca de 14% destes necessitem de médias ou grandes reparações, pois encontram-se em avançado estado de degradação. [4]

Tabela 1 – Proporção de edifícios com necessidades de reparação em Portugal (2008) [5]

	Edifícios com necessidade de reparação (%)	Edifícios com grandes necessidades de reparação (muito degradados) (%)
Portugal Continental	38,1	2,9
Região Autónoma da Madeira	36,4	2,4
Região Autónoma dos Açores	31,9	2,5

Tudo isto não implica que as obras de reabilitação superem as de construção nova. De facto, o valor destas últimas é de 79,9% do total construído em 2008, mas o número total de edifícios licenciados no mesmo ano decresceu 38,8%, sendo assim demonstrado um reconhecimento pela saturação do mercado de novas habitações por parte das empresas do sector. [5]

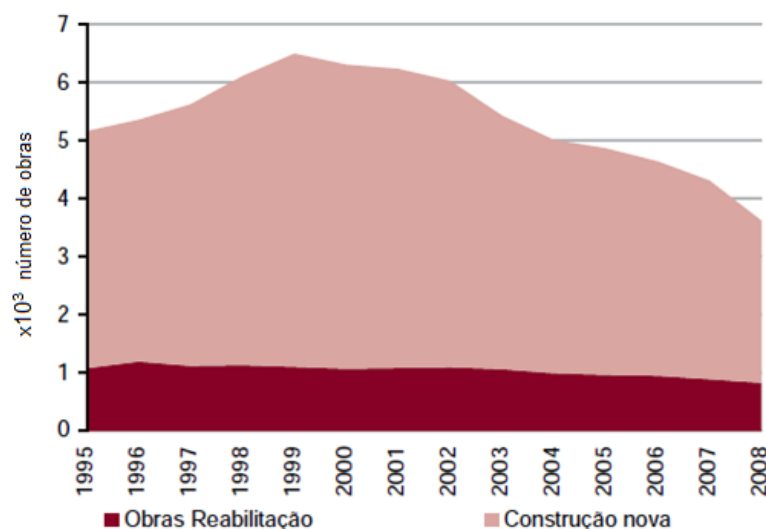


Figura 3 - Evolução dos volumes de obras de reabilitação e construção nova (1995-2008) [5]

Uma conclusão que pode parecer paradoxal é a de que a quantidade de obras de reabilitação tem vindo a diminuir. Porém, ao analisarmos as de construção nova, vemos que estas decrescem de uma forma muito mais acentuada. Isto deve-se, principalmente, à conjuntura económica em que vivemos e que tem condicionado o desenvolvimento deste e de muitos outros sectores. É ainda facilmente perceptível que o grande volume de obras continua a ser o das de construção nova, sendo a diferença bastante considerável, o que mostra que a maior parte do investimento feito no sector continua a ser para estas. Isto deve-se, talvez, ao facto de que são aquelas que trazem maiores rendimentos, mostram mais facilidade e custos de execução e menos entraves legais. Pode ver-se, na tabela 2, a variação da proporção das obras de reabilitação face às de construção nova, de acordo com o INE, e que tem vindo a crescer ao longo dos anos, confirmando o que foi dito.

Tabela 2 - Evolução da proporção entre reabilitação e construção nova (2001-2008) [5]

Ano	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Reabilitação/Construção(%)	18,7	16,9	18,6	20,3	19,8	21,7	22,2	21,9
(em termos de número de edifícios)								

Resumindo, o sector da construção em Portugal tem dado cada vez mais atenção ao segmento da reabilitação e tem vindo a perceber que o parque edificado, para além de precisar de intervenções, em alguns casos urgentes, se encontra saturado, pelo que a grande necessidade é reabilitar, manter e conservar ao invés de construir de raiz. Apesar disto, os índices portugueses no que toca à reabilitação

continuam a ser muito baixos, especialmente quando analisados lado a lado com a realidade europeia, como será mostrado a seguir.

2.2.2. PORTUGAL E A EUROPA

Fazendo agora uma breve comparação com a realidade europeia, notamos que Portugal é um dos países em que o segmento da reabilitação de edifícios mostra um menor desenvolvimento face ao da habitação nova. A figura abaixo mostra, para o ano de 2008, estas discrepâncias entre Portugal e alguns dos países desenvolvidos da Europa, pertencentes à plataforma EuroConstruct, em que a média de investimento no segmento é superior a 40%.

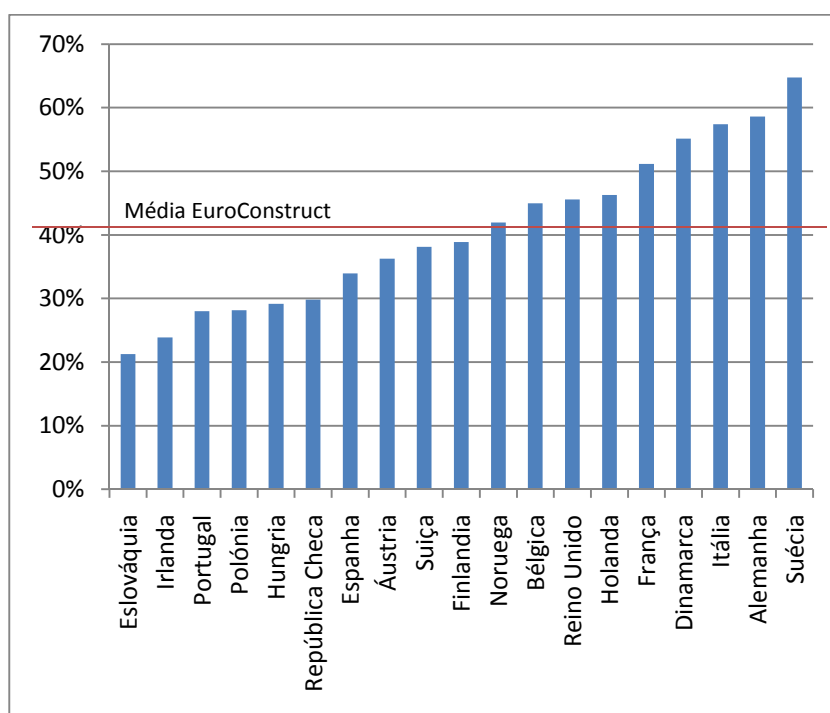


Figura 4 - Investimento em Reabilitação na Europa (2008) [6]

A diferença de volume em reabilitação face à construção nova entre o nosso país e os outros é muito significativa. No que toca unicamente ao total de obras em edifícios, o investimento do país onde a reabilitação tem maior importância, Suécia, é cerca do dobro do que é feito no nosso país para o mesmo segmento.

Tabela 3 - Peso da reabilitação em obras de edifícios (2008) [6]

Média dos Países EuroConstruct	Portugal	País com maior investimento (Suécia)
40,7%	28,0%	64,7%

Alguns dos países em análise apresentam características que envolvem tanto o nível de exigência dos consumidores, a reacção à conjuntura económica actual e políticas de reabilitação, que levam a que este segmento do sector da construção seja alvo de maiores investimentos e consequente desenvolvimento. Por outro lado, em Portugal, como noutros países, há alguns factores que impedem esse desenvolvimento. Entre esses encontram-se as questões relacionadas com a migração para as grandes cidades e a busca de habitação nas áreas metropolitanas destas por razões monetárias; a falta de apoios à reabilitação e arrendamento comparativamente aos que os existem para a compra de habitação nova; a situação do mercado de arrendamento; ou a dificuldade e custos elevados de algumas obras de reabilitação.

2.3. OS EDIFÍCIOS DOS ANOS 60, 70 E 80

2.3.1. PESO NO PARQUE EDIFICADO E NECESSIDADES DE REPARAÇÃO

Passa-se agora a analisar os edifícios alvo deste documento: aqueles que foram construídos entre 1960 e 1985, representando a época de generalização da construção em estruturas porticadas de betão armado. Estes representam cerca de 42% do parque edificado, de acordo com os Censos de 2001, o que correspondia a mais de 1.300.000 fogos, sendo o grupo por época cujo volume de edifícios é maior.

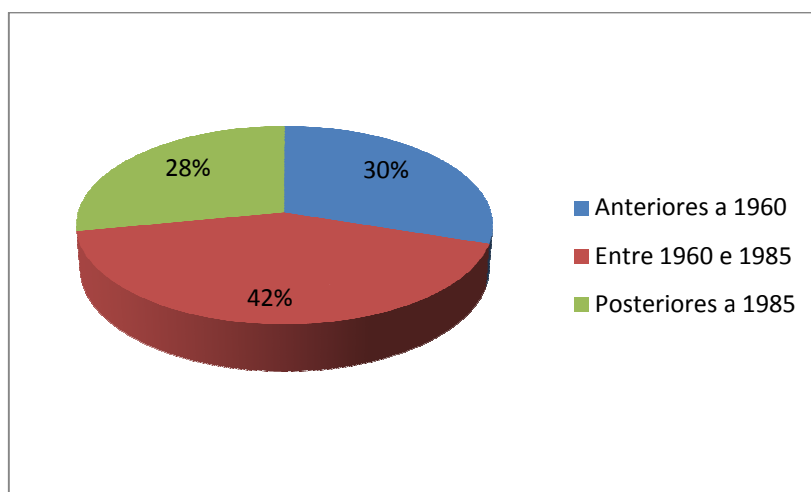


Figura 5 - Proporção de edifícios consoante as épocas de construção (2001) [4]

Uma parte significativa destas construções apresenta necessidades, maiores ou menores, de reparação. O gráfico seguinte mostra isso, por anos de construção. Obviamente, aqueles que foram construídos há mais tempo são aqueles que necessitam de maiores intervenções. Porém, é de notar que a percentagem de edifícios da época em análise que carecem do mínimo de operações de reabilitação anda à volta de 50%. Tudo isto demonstra que a sua importância no parque edificado não deve ser desprezada e que devem ser tomadas as medidas necessárias para a sua preservação.

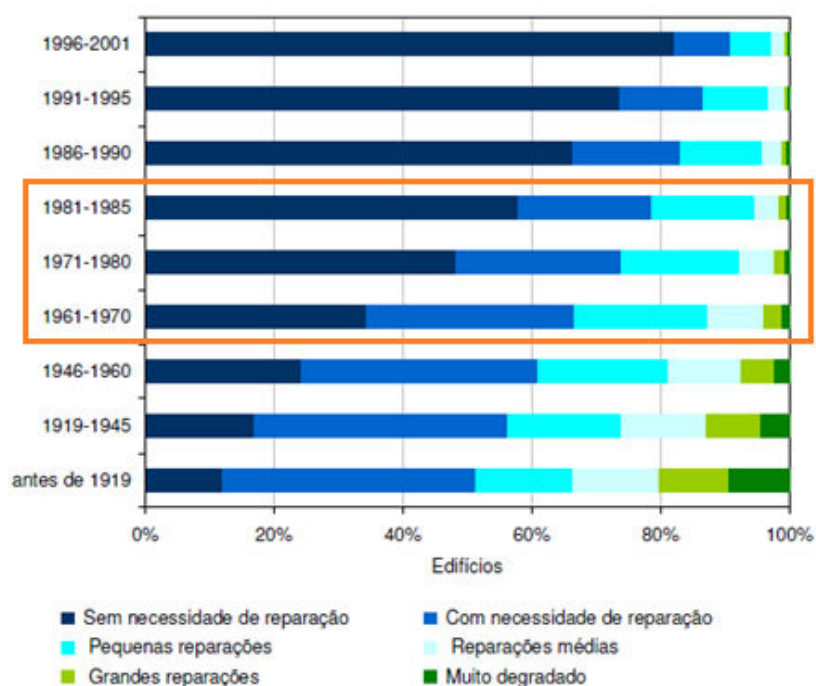


Figura 6 - Necessidades de reparação em edifícios [3]

2.3.2. SUMÁRIO DA CONSTRUÇÃO TIPO E PATOLOGIAS

De acordo com os dados do Instituto Nacional de Estatística, nota-se um enorme crescendo da construção em pórticos de betão armado desde meados do século XX. Como se pode ver no gráfico abaixo, a construção dita mais tradicional foi sendo substituída por esta nova tecnologia ao longo do tempo. Com este novo material, duas soluções são possíveis: os pórticos com as paredes preenchidas com alvenaria de tijolo ou as estruturas maciças de betão armado, no início mais usadas em construções industriais do que em edifícios habitacionais. Note-se que houve um grande salto na utilização destas tecnologias no início do século, mas foi a partir da década de 60 que estas se afirmaram como as principais formas de construir em Portugal.

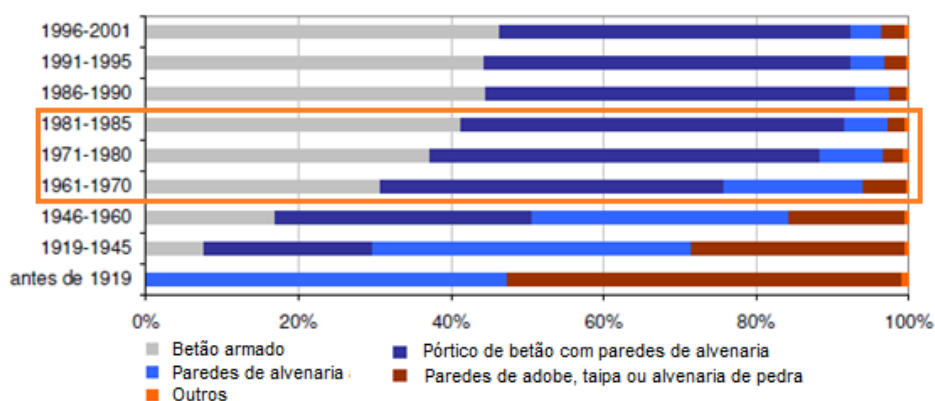


Figura 7 - Tipo de Estrutura de Construção [3]

Quanto à cobertura, nota-se que a forma predominante de construir em Portugal é a cobertura inclinada, apesar de se notar um crescendo nos sistemas em cobertura em terraço ou mista. Estas são, até à chegada da arquitectura modernista, utilizadas principalmente em edifícios de habitação colectiva ou serviços, sendo as primeiras utilizadas tanto nestes como em moradias.

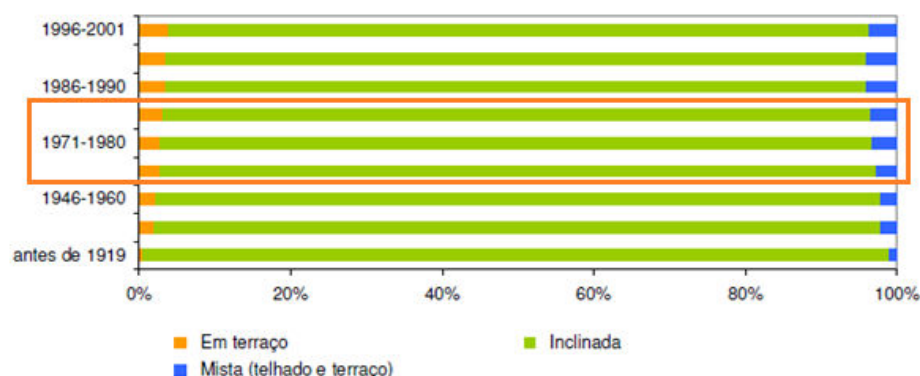


Figura 8 - Tipo de Cobertura [3]

Por fim, e no que toca ao revestimento dos edifícios nota-se um constante predomínio do acabamento em reboco e pintura e o aparecimento, como seria de esperar, da utilização do betão à vista acompanhado pelo decréscimo do uso de pedra. De resto, vemos que o ladrilho cerâmico ou as pastilhas tiveram também algum incremento na época em análise, como será possível confirmar aquando da descrição da amostra.

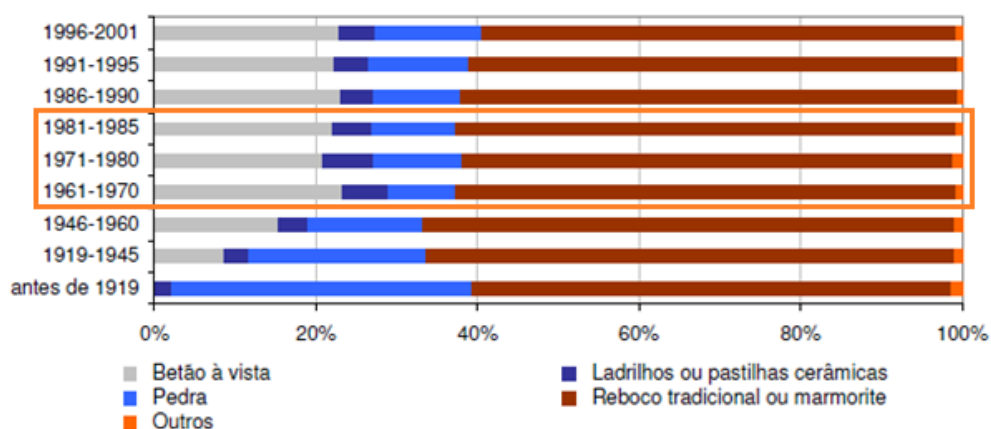


Figura 9 - Revestimento dos Edifícios [3]

Esta curta descrição do desenvolvimento das tecnologias construtivas em Portugal servirá de enquadramento para os capítulos que se seguem, pois encontrar-se-ão muitas semelhanças, como já foi dito. De notar que a amostra é constituída, principalmente, por edifícios de habitação colectiva, pelo que algumas características poderão não representar o parque edificado global desta época, mas constituirá, certamente, análise coerente das principais formas de construir e dos materiais e sistemas mais usualmente utilizados nos meados do século passado.

A figura mostra as necessidades de reparação dos elementos anteriormente descritos. Como se pode ver, a maior parte das necessidades encontram-se nas caixilharias e paredes exteriores, bem como nas coberturas. As estruturas, como será confirmado, são as que apresentam menos patologias.

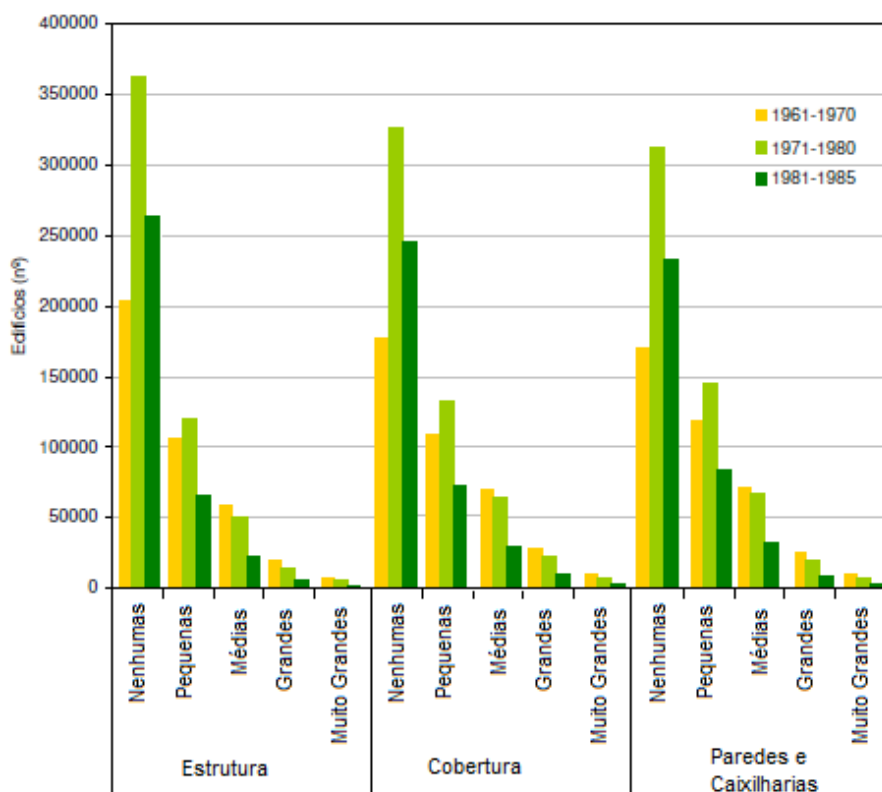


Figura 10 - Patologias nos edifícios construídos entre 1960 e 1985 (2001) [3]

2.4. NOTAS FINAIS DO CAPÍTULO

Como é facilmente perceptível, o nosso país está bastante aquém do que seria desejável no que toca ao segmento da reabilitação. Mesmo considerando que o rácio entre este tipo de obra e o de construção nova tem vindo a ser cada vez maior, esses valores continuam a ser muito inferiores aos dos países europeus mais desenvolvidos.

É de grande importância compreender-se que a actividade da renovação e manutenção é um acto sustentável, na medida em que permite poupar recursos naturais e matérias-primas e, comparando com a construção de raiz, não há tantas emissões de carbono, uso do solo ou produção de resíduos, entre outros factores. Este tema, sendo tão actual e com um peso tão grande nas decisões de hoje em dia, deveria alertar os intervenientes na actividade da construção para o estado do sector e a virarem a sua atenção para o segmento da reabilitação.

No que toca aos edifícios construídos entre 1960 e 1985, pode-se, de um modo geral, dizer que se encontram num estado de degradação médio, havendo necessidade de intervenções em cerca de metade deles. É essencial perceber-se que o valor arquitectónico e histórico destes edifícios não deve ser desprezado, pois, tal como construções mais antigas ou de valor patrimonial ou edificações recentes, também estas representam, de melhor ou pior forma, um marco na história da arquitectura, com bastante valor, e ajudam a definir a forma das cidades que conhecemos hoje.

3

DESCRIÇÃO DAS SOLUÇÕES CARACTERÍSTICAS TIPO

3.1. INTRODUÇÃO

Neste capítulo serão descritas as soluções construtivas mais características presentes em edifícios das décadas de 60, 70 e 80. Esta análise baseia-se na amostra de 15 edifícios que irá sendo descrita ao longo deste documento. Algumas soluções que se podem encontrar em edifícios desta época poderão não ser descritas por não serem encontradas com muita frequência. Tentou-se, portanto, descrever aquelas que foram utilizadas mais amiúde e que caracterizam, de forma mais geral, a forma de construir desta altura.

3.2. DESCRIÇÃO DA AMOSTRA

A amostra baseia-se, como já foi referido, num conjunto de projectos e pareceres de reabilitação da autoria do gabinete de engenharia civil especializado nessa área, Prof. Eng.º Vasco Peixoto de Freitas, Lda. Escolheram-se apenas aqueles que faziam referência a edifícios construídos em betão armado nas décadas de 60, 70 e 80.

A amostra é composta por 15 edifícios, perfazendo um total de 1228 fracções com diferentes utilizações. A figura 11 expressa a proporção de edifícios por tipo de uso.

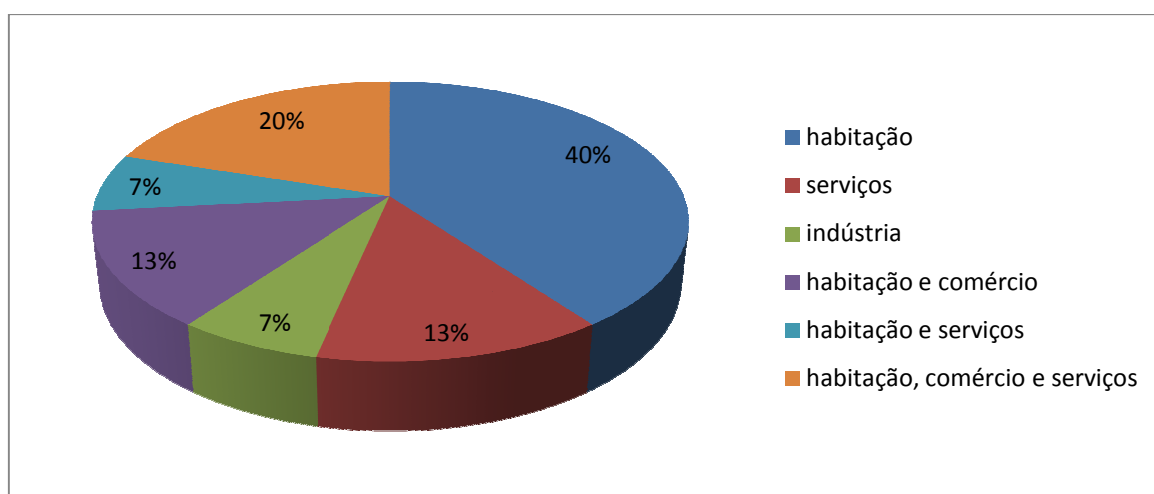


Figura 11 – Distribuição dos edifícios por tipo de uso

Quanto à figura 12, expressa a distribuição das fracções por utilização. Se já quanto ao número de edifícios a utilização para habitação era claramente superior, quanto ao número de fracções nota-se uma enorme predominância deste tipo de uso. O número de fracções da amostra ascende aos 1146 fogos habitacionais, 25 comerciais, 56 de serviços e uma unidade industrial.

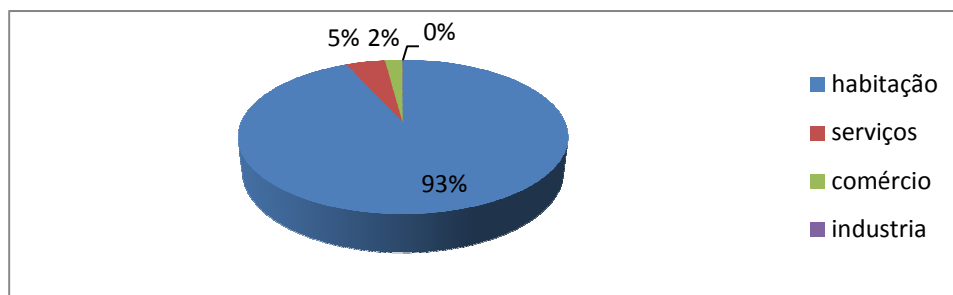


Figura 12 –Distribuição das fracções por tipo de utilização

A listagem das utilizações, localização e ano de projecto dos edifícios encontra-se na tabela 4. Remete-se também para a referência bibliográfica dos respectivos projectos.

Tabela 4 - Listagem dos edifícios presentes na amostra

Edifício	Localização	Ano do Projecto	Referência
Habitação e comércio	Porto	1980	[10]
Habitação, comércio e serviços	Matosinhos	1981	[11]
Habitação	Porto	1981	[12]
Habitação, comércio e serviços	Santa M. ^a da Feira	1966	[13]
Indústria	Maia	1985	[14]
Habitação	Porto	1987	[15]
Habitação	Porto	1978	[16]
Serviços	Porto	1981	[17]
Habitação e comércio	Porto	1969	[18]
Habitação	Porto		[19]
Habitação e serviços	Porto	1987	[20]
Habitação	Guimarães	1980	[21]
Habitação, comércio e serviços	Porto	1974	[22]
Habitação	Porto	1983	[23]
Serviços	Porto	1983	[24]

Pela amostra conseguiu-se cobrir relativamente bem a maior parte das soluções construtivas encontradas na época, assim como foram encontradas, em maior ou menor quantidade, as principais patologias que afectam estas construções, que serão apresentadas no próximo capítulo. Foi evidente, à medida que se ia pesquisando os projectos, que estes datavam da mesma época devido ao facto de haver uma coerência no que toca aos sistemas e materiais utilizados e mesmo no que toca aos principais problemas encontrados que iam sendo semelhantes de um caso para outro. Considera-se portanto, que a amostra, apesar de diminuta, é uma boa representação daquilo que se pretende analisar. Para além disso, consegue-se encontrar algum paralelismo com a curta descrição feita no capítulo anterior, onde são expostos os dados dos Censos de 2001 relativos às soluções construtivas mais habituais nos edifícios desta época.

3.3. SOLUÇÕES TIPO NA AMOSTRA

Neste e no próximo capítulo será descrita a amostra, como se disse. A apresentação será feita pelo intermédio de fichas que estão separadas pela principal característica distintiva do elemento a que se referem.

A tabela 5 apresenta a listagem dos elementos e respectivos códigos. Estes últimos servirão para criar uma lógica de associação entre elas, como se verá mais à frente no capítulo de soluções de reabilitação.

Tabela 5 - Listagem das fichas

Elemento	Código Soluções Construtivas	Código Patologias
Coberturas inclinadas com revestimento em chapa de fibrocimento	SC1	PAT1
Coberturas inclinadas com revestimento em telha cerâmica	SC2	PAT2
Cobertura em terraço não acessível	SC3	PAT3
Cobertura em terraço acessível	SC4	PAT4
Paredes duplas de tijolo face à vista	SC5	PAT5
Paredes duplas com acabamento em reboco e pintura	SC6	PAT6
Paredes duplas com revestimento colado	SC7	PAT7
Paredes simples de betão celular autoclavado	SC8	PAT8
Parede simples de betão maciço	SC9	PAT9
Zonas de parede de fachada em betão face à vista	SC10	PAT10
Varandas	SC11	PAT11

Elemento	Código Soluções Construtivas	Código Patologias
Floreiras	SC12	PAT12
Pavimentos	SC13	PAT13
Vãos Envidraçados verticais	SC14	PAT14
Clarabóias	SC15	PAT15
Envolvente Interior	SC16	PAT16

3.3.1. COBERTURAS

Neste tipo de edifícios encontramos coberturas inclinadas e em terraço. A distribuição de coberturas na amostra encontra-se na figura 13. Note-se que por cobertura horizontal se entendem aqueles edifícios cuja principal cobertura, não acessível, é em terraço. Visto que a maior parte dos edifícios possui terraços acessíveis que têm também a função de cobertura para pisos inferiores.

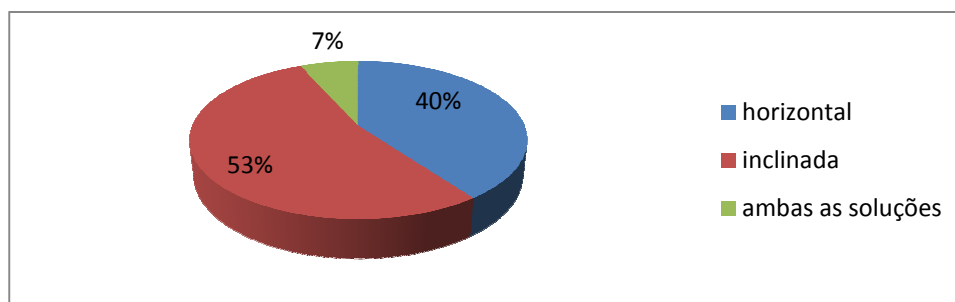


Figura 13 - Tipo de coberturas

Quanto às características gerais das coberturas pode-se fazer referência à existência de isolamento térmico. Por a obrigação de coloca o deste ter sido regulamentada apenas na década de 90, os edifícios anteriores a esta, geralmente não o apresentam, a menos que tenham sido alvo de interven o mais recente ou que por alguma atitude mais vanguardista se tenha optado por o colocar e, mesmo neste caso, são o encontramos para edifícios da década de 80.

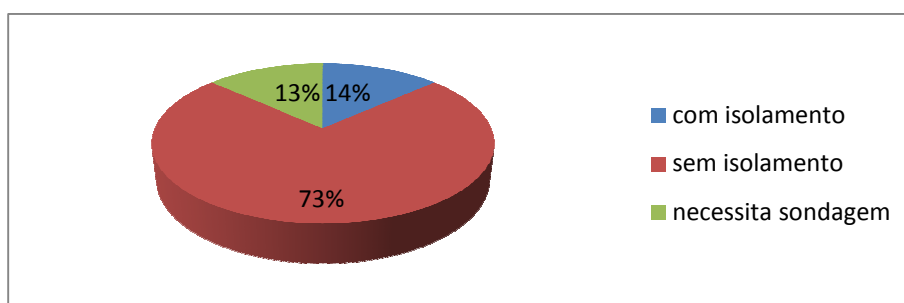


Figura 14 - Isolamento térmico na cobertura

Como já foi referido, cerca de 60% dos edifícios da amostra possuem cobertura inclinada, sendo que 7% incluem também cobertura em terraço.

Considerou-se que a principal característica distintiva de uma cobertura inclinada é o seu revestimento. Na amostragem foram encontrados três: chapas de fibrocimento, o mais comum; telhas cerâmicas; e chapas de zinco. Serão apenas descritos os dois primeiros por se considerar que o outro não é tão representativo da construção da época.

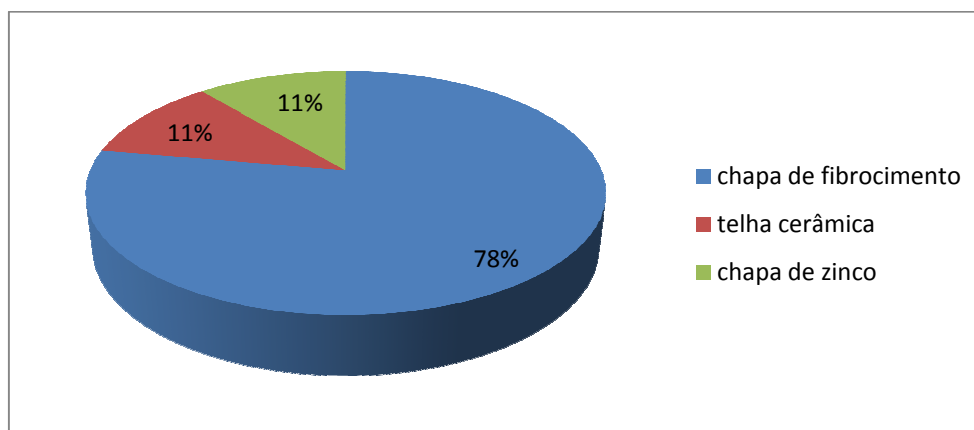


Figura 15 - Revestimento das coberturas inclinadas

Quanto às coberturas horizontais, e como já foi referido, a maior parte dos edifícios em amostra possui terraços acessíveis ou não acessíveis. Estas diferem principalmente no tipo de revestimento, já que o elemento de suporte, para edifícios da época em análise, é, geralmente, em laje de betão armado ou aligeirada.

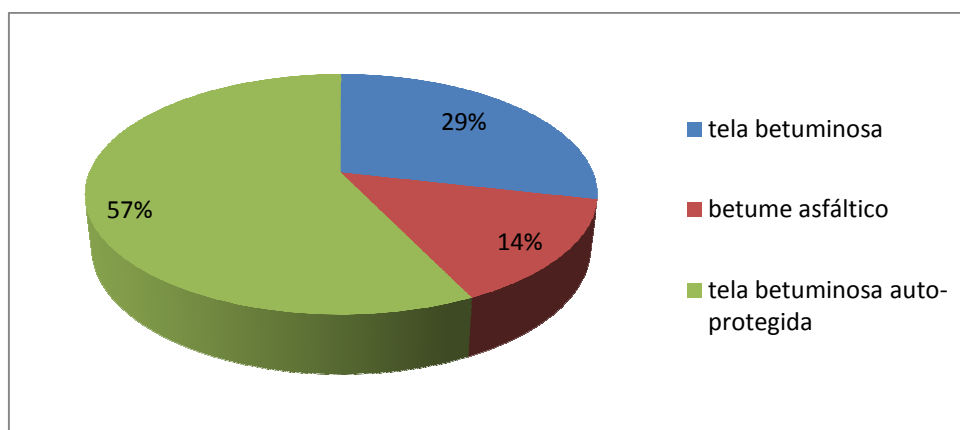


Figura 16 - Revestimentos em terraços não acessíveis

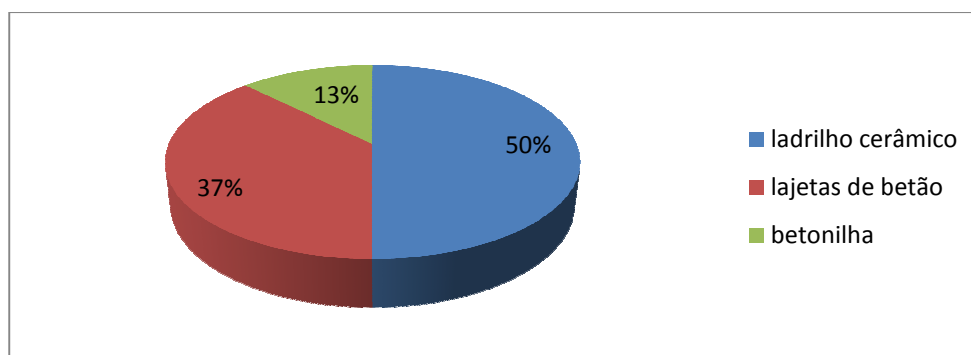


Figura 17 - Revestimentos em terraços acessíveis

Serão caracterizados dois tipos de coberturas, fazendo distinção entre acessíveis e não acessíveis. Foram encontrados na amostra dois tipos de localização dos terraços: sobre espaços habitados e sobre espaços não habitados. Evidentemente, aqueles que têm maior importância são os primeiros. Porém, os outros não são desprezáveis – estão muitas vezes na origem de problemas em garagem ou arrumos dos edifícios.

Quanto aos elementos emergentes existentes nas coberturas em terraço, que têm que ser alvo de alguma atenção visto que os seus remates são muitas vezes a origem de algumas patologias, tratam-se, geralmente, de chaminés, casas das máquinas ou equipamentos de ventilação assentes sobre a laje de cobertura. Os remates podem variar, mas costumam ser realizados através de telas impermeabilizantes ou rufos metálicos.

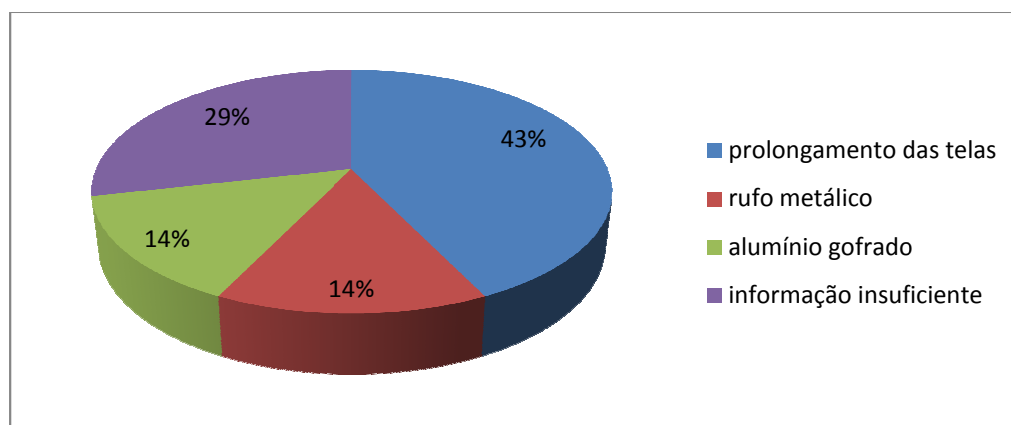


Figura 18 - Remates nas coberturas em terraço

Seguem-se as fichas referentes às soluções construtivas mais encontradas na amostra no que toca aos elementos de cobertura inclinada e em terraço.

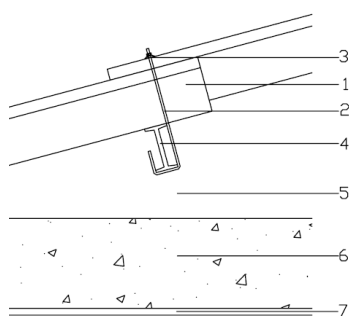
Coberturas inclinadas com revestimento em chapa de fibrocimento

SC01

Fotografias



Esquema



1. Chapa de fibrocimento
2. Grampos de fixação
3. Anilhas de estanquidade
4. Estrutura de suporte
5. Desvão
6. Laje
7. Revestimento interior

Descrição Tecnológica

Este tipo de elementos é geralmente constituído por uma laje de betão armado ou aligeirada, desvão ventilado e uma estrutura de suporte sobre o qual assentam as chapas. Essa estrutura é usualmente constituída por vigotas pré-fabricadas de betão armado apoiadas nos muretes de alvenaria de tijolo existentes no desvão, podendo também ser de aço ou madeira.

A fixação do revestimento ao suporte é feita através de grampos metálicos. Estes perfuram a chapa nas zonas superiores da ondulação, para minimizar os riscos de infiltrações, fixando-se depois ao suporte. No topo de cada grampo é colocada uma anilha de estanquidade.

Os remates com o contorno podem ser de variados tipos. Nalguns casos, a cobertura prolonga-se para além da fachada estando associada a um algeroz para a recolha de águas pluviais. Noutros, esta recolha é feita na face interior de um murete de guarda de cobertura. Nas cumeeiras é colocado um remate também em fibrocimento. Outros remates, com clarabóias ou chaminés, são efectuados em peças em fibrocimento com configuração especial e com telas impermeabilizantes.

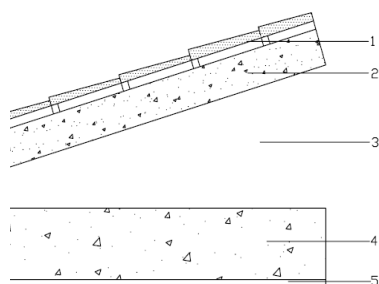
A drenagem das águas pluviais é feita por algerozes e caleiras ligados a tubos de queda, geralmente exteriores, sendo conduzidas a colectores prediais ou a coberturas em cotas mais baixas.

Coberturas inclinadas com revestimento em telha cerâmica	SC02
--	------

Fotografias



Esquema



1. Telha Cerâmica
2. Estrutura de suporte
3. Desvão
4. Laje
5. Revestimento Interior

Descrição Tecnológica

Este elemento consiste, na maioria dos casos, numa laje de betão armado com desvão ventilado e uma estrutura de suporte assente em muretes ou numa asna, sobre o qual assentam as telhas cerâmicas. Estas são do tipo Marselha ou aba e canudo, como é o caso da amostra. A inclinação destas coberturas ronda os 20°.

Na asna ou laje, geralmente em betão armado, é fixado um ripado constituído por réguas de betão armado, madeira ou de argamassa, sobre as quais assentam as telhas.

Os remates com os elementos emergentes da cobertura são efectuados com o recurso a rufagem metálica. A cumeeira é executada com uma telha com configuração própria.

A drenagem de águas pluviais nestes sistemas é feita à semelhança das coberturas com chapa de fibrocimento, através de caleiras e algerozes, tubos de queda e colectores prediais.

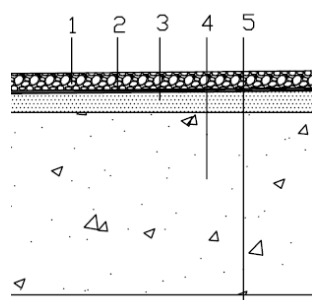
Coberturas em Terraço não acessível

SC03

Fotografias



Esquema



1. Revestimento
2. Tela de impermeabilização
3. Camada de forma
4. Laje
5. Revestimento interior

Descrição Tecnológica

As coberturas em terraço não acessível são constituídas por uma laje de suporte e uma camada de regularização sobre a qual é assente o revestimento impermeabilizante. Alguns casos podem ainda ter uma camada de protecção em godo. O material impermeabilizante pode ser telas impermeabilizantes auto-protegidas ou betume asfáltico.

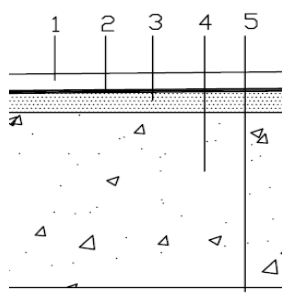
O contorno é geralmente em muretes de guarda mas pode ser de outra natureza, como se pode ver na figura. Os remates são executados através do prolongamento das telas, com alumínio gofrado ou com rufagens metálicas.

Coberturas em Terraço acessível	SC04
---------------------------------	------

Fotografias



Esquema



1. Revestimento
2. Tela de impermeabilização
3. Camada de forma
4. Laje
5. Revestimento interior

Descrição Tecnológica

Estas coberturas são semelhantes às descritas anteriormente à exceção do revestimento. Este tem que ter resistência e conforto suficientes para fazer face às solicitações a que está exposto, pelo que não pode ser simplesmente constituído pelas telas impermeabilizantes.

Os revestimentos dos terraços podem ser de variados tipos: pedra; revestimento cerâmico; lajetas de betão; argamassa de cimento; entre outros. Alguns podem ser simplesmente colados ou aplicados ou podem ser colocados sobre suportes plásticos como acontece muitas vezes com as lajetas de betão.

O contorno dos terraços é mais comumente feito com muretes de separação aos quais podem estar acopladas floreiras ou guardas metálicas de separação.

O remate do sistema de impermeabilização destes terraços pode, à semelhança do caso anterior, ser executado de diversas formas, como o prolongamento das telas pelos muretes de separação ou pela aplicação de rufagens.

3.3.2. FACHADA

Na amostra encontraram-se diversos tipos de paredes que definem de uma forma bastante coerente e completa a construção desta época.

Embora a construção de fachadas siga uma lógica evolutiva em que nas décadas de 60, 70 e 80 se encontram mais amiúde as paredes duplas com espaço de ar, como se pode ver na figura 19, outras técnicas foram utilizadas para estes sistemas, como os blocos de betão celular autoclavado e paredes simples (ou partes delas) em betão armado ou tijolo vazado.

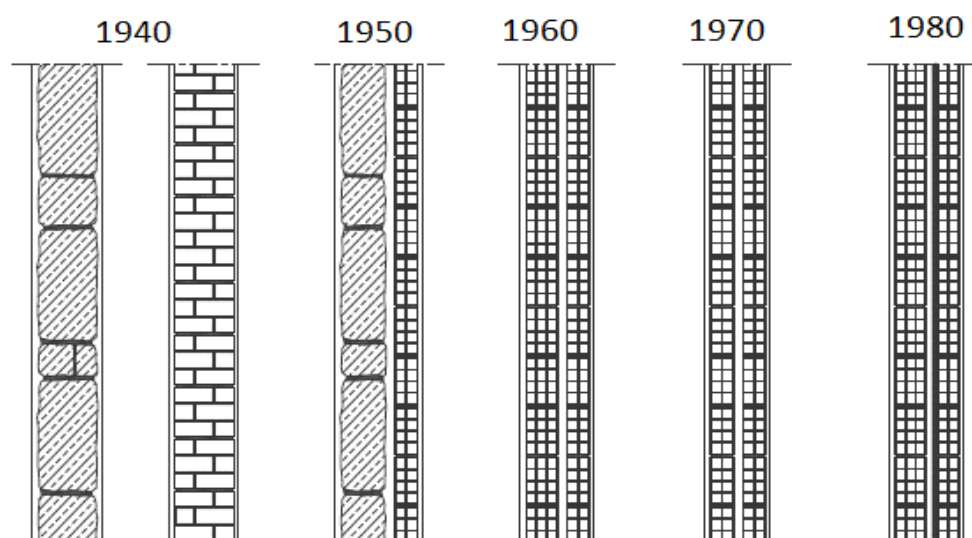


Figura 19 - Evolução do tipo de paredes [25]

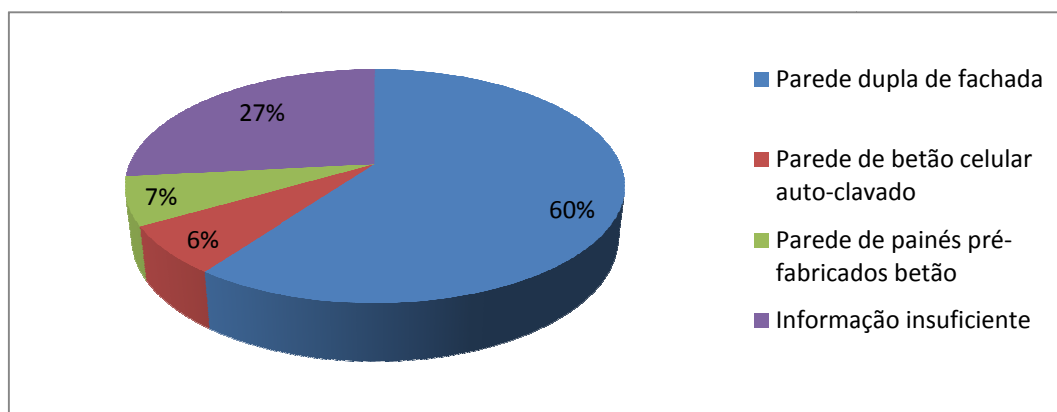


Figura 20 - Tipos de paredes

A ausência de isolamento térmico é, porém, uma constante em todos os edifícios encontrados na amostra pelo facto de serem construídos antes da existência de regulamentos que a isso obrigassem, apesar de ser verdade que alguns projectos, talvez mais à frente do seu tempo, o incluam já nas paredes, coberturas e pavimentos.

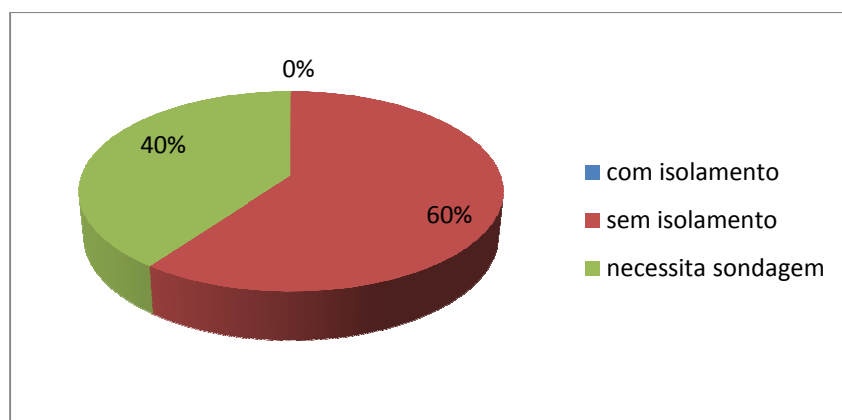


Figura 21 - Isolamento térmico nas paredes

Os revestimentos das fachadas, como se notará nas fichas que se seguem, podem ser de vários tipos. Tentou-se cobrir aqueles cuja frequência de aparecimento no conjunto dos edifícios era maior, como se pode ver na figura 22. Os edifícios não têm apenas um tipo de revestimento, pelo que se optou pela apresentação das diferentes conjunções entre estes encontradas na amostra.

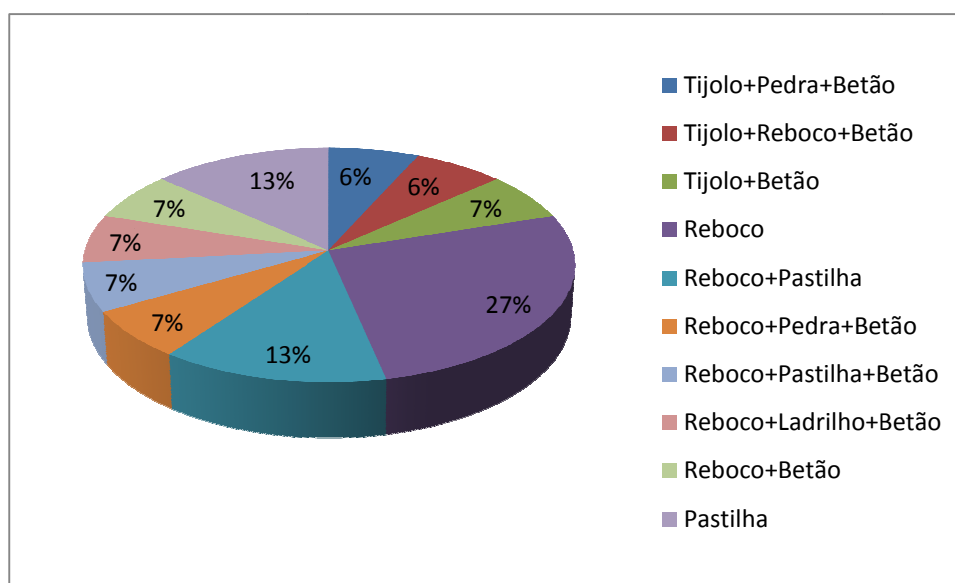


Figura 22 - Tipo de revestimento das fachadas

As juntas de dilatação, que podem tomar diferentes formas, são uma parte importante em edifícios pois absorvem variações dimensionais ou movimentos estruturais sem comprometer a estabilidade da estrutura. Para além disso devem assegurar a estanquidade da envolvente. Como tal, deve ser analisado o seu preenchimento e a sua execução.

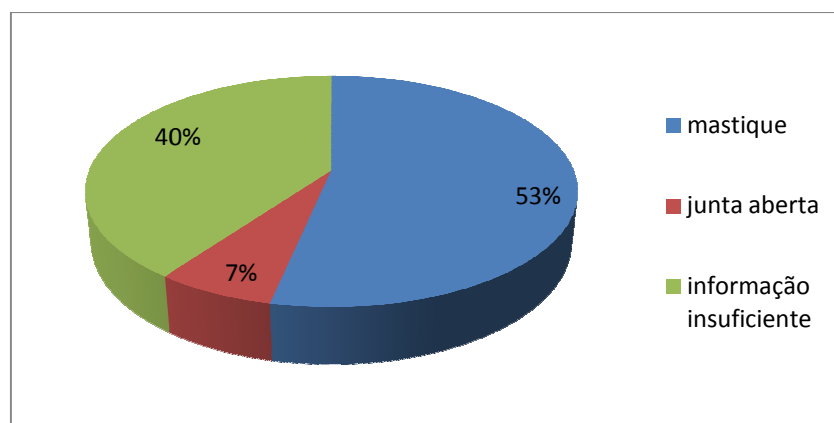


Figura 23 - Preenchimento das juntas de dilatação

Algumas das paredes duplas de alvenaria possuem espaço de ar entre ambos os panos. Para evitar a acumulação de água que gera a ocorrência de humidades e infiltrações é necessária a ventilação deste espaço. Para isso, são colocados tubos plásticos na base das paredes que conduzem a água ao exterior e permitem a ventilação das paredes.

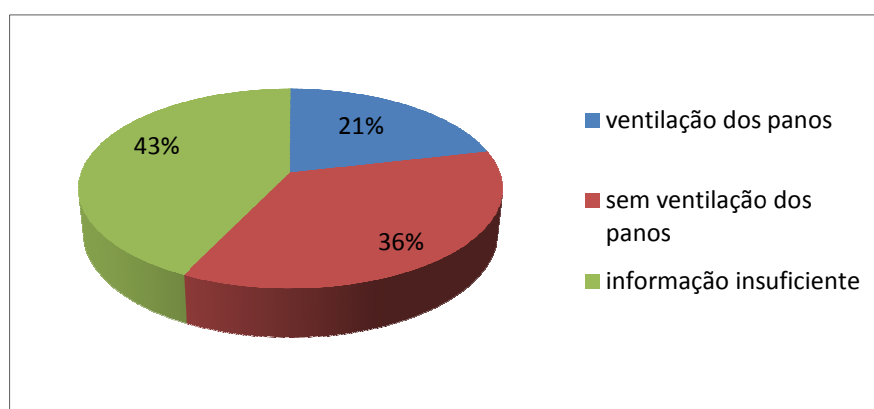
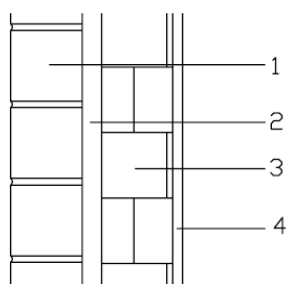


Figura 24 - Ventilação do espaço de ar em paredes dupla

Cerca de metade dos edifícios encontrados têm partes da envolvente em betão face à vista. É extremamente importante caracterizar também estes elementos visto que constituem zonas onde se nota um grande número de patologias e que geralmente sofrem grande degradação. Estes podem ser simplesmente os topos das lajes integrados na parede de fachada como podem ser floreiras, guardas de terraço ou varandas.

Segue-se a descrição, por fichas, de todos estes elementos constituintes da fachada começando em todos os tipos de paredes encontradas na amostra, passando pelos elementos em betão, varandas e floreiras.

Paredes duplas de tijolo face à vista	SC05
---------------------------------------	------

Fotografias**Esquema**

1. Tijolo face à vista
2. Espaço de ar
3. Pano de tijolo interior
4. Revestimento

Descrição Tecnológica

Este tipo de paredes são constituídas por dois panos de alvenaria em que um deles é visível do exterior, sendo por isso de outro tipo que o tijolo de enchimento. Os blocos assentam, como numa parede dupla de alvenaria corrente, sobre argamassa, sendo deixado um espaço de ar entre os panos. Na base, deve haver tubos salientes, ou juntas abertas entre tijolos, que permitam a ventilação das paredes e saída de água que eventualmente aí condense. Para assegurar a estabilidade da parede e evitar quedas de tijolos, podem existir ligadores metálicos a solidarizar ambos os panos de alvenaria.

As paredes assentam nas lajes, que podem ou não ter os topos à vista.

As juntas de dilatação, que são preenchidas com mastiques, podem ser feitas de forma totalmente vertical, cortando os tijolos, sendo esta a solução mais usual, ou podem contornar o desenho dos tijolos.

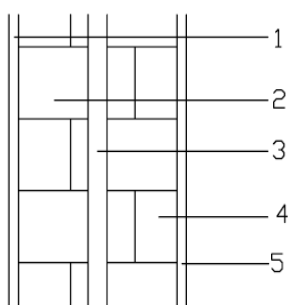
Paredes duplas com acabamento em reboco e pintura

SC06

Fotografias



Esquema



1. Reboco e pintura
2. Pano de tijolo exterior
3. Espaço de ar
4. Pano de tijolo interior
5. Revestimento

Descrição Tecnológica

Estas paredes são compostas por dois panos de alvenaria de enchimento, sendo que, dependendo da época de construção, podem ser de diferentes espessuras e que, por regra, o mais espesso é o exterior. Sobre as superfícies exteriores e interior é aplicado um reboco à base de cimento e pintura.

Os topos das lajes podem estar à vista mas é mais usual que estejam embebidos na parede.

A base das paredes pode ter tubos de ventilação do espaço de ar.

Pode haver ligadores metálicos entre ambos os panos da parede com o objectivo de solidarizar o elemento.

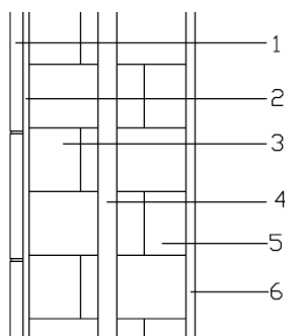
Quanto às juntas de dilatação são preenchidas com mástique.

Paredes duplas com revestimento colado	SC07
--	------

Fotografias



Esquema



1. Revestimento exterior
2. Cimento-cola
3. Pano de tijolo exterior
4. Espaço de ar
5. Pano de tijolo interior
6. Revestimento

Descrição Tecnológica

Tratam-se, usualmente, de paredes duplas com espaço de ar, com revestimento cerâmico aplicado sobre o pano exterior. Cada pano é constituído por blocos de tijolo furado assentes com argamassa e os dois podem encontrar-se ligados com ligadores metálicos.

O espaço de ar é ventilado com tubos salientes na base das paredes.

O revestimento pode ser ladrilho cerâmico, pastilha cerâmica ou pedra. É colado recorrendo ao uso de cimento cola. Para evitar a queda de elementos de revestimento são, em alguns casos, dimensionadas juntas de fraccionamento para absorver as dilatações dos materiais por variações térmicas ou higrotérmicas.

As juntas de dilatação são feitas verticalmente e preenchidas com mástique.

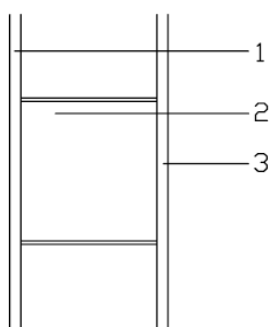
Parede simples de betão celular autoclavado

SC08

Fotografias



Esquema



1. Reboco e Pintura
2. Blocos de betão celular autoclavado
3. Revestimento interior

Descrição Tecnológica

São constituídas por blocos de celular autoclavado assentes sobre uma argamassa especialmente concebida para este tipo de elementos.

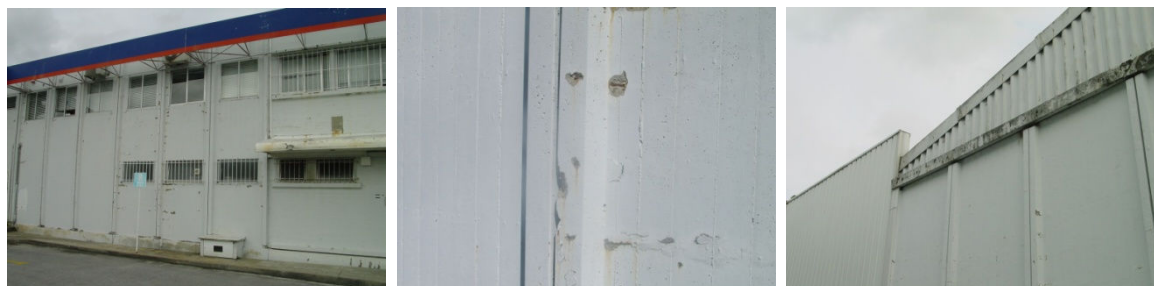
Em Portugal, caíram, de certa forma, em desuso, embora sejam frequentemente encontrados em edifícios desta época. A razão disso é, provavelmente, o uso da argamassa inadequada, o que provoca reacções nos materiais comprometendo a integridade do sistema.

Este tipo de sistema possui, pelas características físicas dos blocos, bastantes vantagens no que toca ao isolamento térmico e acústico, constituindo isso numa vantagem face aos outros materiais utilizados na época.

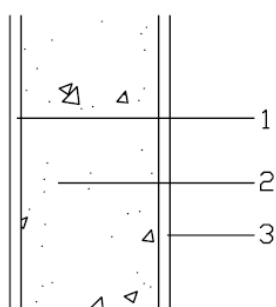
As juntas de dilatação são feitas à semelhança das paredes de alvenaria e preenchidas com mástique.

Parede simples de betão maciço	SC09
--------------------------------	------

Fotografias



Esquema



1. Revestimento Exterior
2. Parede de Betão armado
3. Revestimento interior

Descrição Tecnológica

São paredes constituídas unicamente por betão armado, podendo ser cofradas in-situ ou ser pré-fabricadas. Por falta de qualidades que assegurem o conforto térmico interior e por não haver regulamentação térmica nas décadas em análise, foram utilizadas mais geralmente em unidades industriais. Hoje em dia, com a colocação de isolamento, podem também constituir as paredes de edifícios habitacionais.

Para além de constituírem o enchimento das paredes, integram também a estrutura do edifício.

O revestimento pode ser de qualquer tipo desde o reboco e pintura, a revestimento cerâmico.

São construídas em várias partes, constituindo as separações as juntas de dilatação que são preenchidas com mástique.

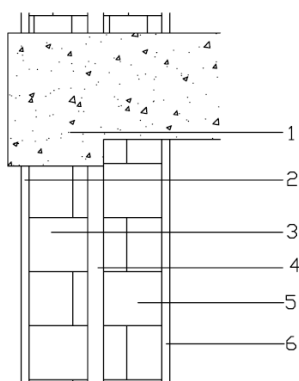
Zonas de parede de fachada em betão face à vista

SC10

Fotografias



Esquema



1. Laje de betão armado
2. Revestimento exterior
3. Pano de tijolo exterior
4. Espaço de ar
5. Pano de tijolo interior
6. Revestimento

Descrição Tecnológica

As paredes de alvenaria assentam sobre lajes de betão armado. Os topos podem, muitas vezes, estar visíveis fazendo parte da envolvente dos edifícios. Por razões da escolha do sistema construtivo ou estéticas podem ainda haver outras zonas da fachada com elementos em betão à vista.

Tratam-se então de elementos, geralmente estruturais, em betão armado visível na fachada. Podem ser pintadas com um material hidrófugo para evitar infiltrações ou não levar qualquer tipo de tratamento.

A ligação da alvenaria de preenchimento a estes elementos de laje é feita por assentamento, encontrando-se por vezes ligadores metálicos de solidarização.

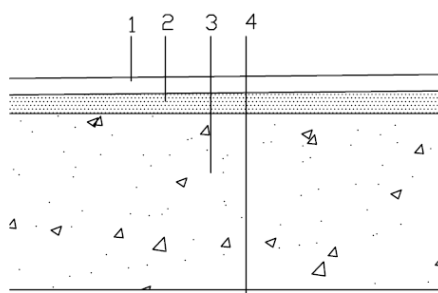
As juntas de dilatação, à semelhança do resto da envolvente em que se encontram, são preenchidas com mástique.

Varandas	SC12
----------	------

Fotografias



Esquema



1. Revestimento Superior
2. Camada de forma
3. Laje
4. Revestimento Inferior

Descrição tecnológica

Estes elementos encontram-se muitas vezes em consola, pelo que muitas patologias têm neles origem, dada a sua deformabilidade.

As varandas são constituídas por um prolongamento da laje estrutural dos pisos, podendo ser apoiadas ou em consola, como se disse.

O pavimento é revestido a elementos cerâmicos, lajetas de betão ou betonilha. O paramento inferior é rebocado e pintado, em madeira, betão à vista, ou outro material.

A sua guarda pode ser também em betão, em alvenaria ou simplesmente metálica. Pode também ser constituída por uma floreira, ou pela conjugação destes elementos. Pode apresentar-se como qualquer um dos elementos descritos para paredes de fachada: reboco e pintura, tijolo face à vista, betão à vista ou elementos cerâmicos.

A drenagem das águas pluviais, à semelhança das coberturas em terraço, pode ser feita por caleiras que conduzem a água a tubos de queda ou por furos que levam a água a sair sob a sua base.

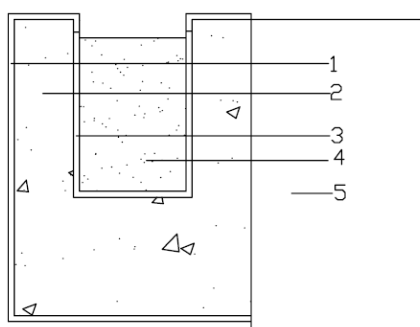
Floreiras

SC11

Fotografias



Esquema



1. Revestimento
2. Elemento de Suporte
3. Revestimento Interior
4. Terra Vegetal
5. Elemento de Fixação


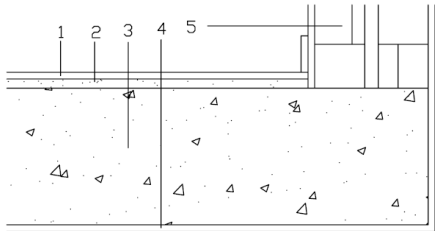
Descrição Tecnológica

As floreiras são elementos exteriores constituintes das paredes de fachada que têm que ser objecto de atenção pois, por deficiências na execução, configuração ou falta de manutenção, dão origem a algumas patologias como infiltrações para o interior das habitações.

São muitas vezes em betão armado, revestidas ou não, de forma a melhor se enquadrarem na envolvente. Podem ser directamente apoiadas sobre a laje da varanda ou do terraço, estarem sobre apoios, de forma a que água possa escoar sob estas ou estarem fixas à fachada, constituindo elementos em consola, como se pode ver nas imagens.

O seu interior muitas vezes não possui qualquer tipo de revestimento impermeabilizante mas pode ter telas ou elementos metálicos. Pode ter um capeamento metálico na parte superior. A drenagem é feita por tubos na sua base, conduzindo a água para o exterior.

3.3.3. PAVIMENTOS

Pavimentos	SC13
Fotografias <div data-bbox="177 421 1345 1003">  </div>	
Esquema 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Revestimento Interior 2. Camada de Forma 3. Laje 4. Revestimento Exterior 5. Parede de Fachada

Descrição tecnológica

Os pavimentos sobre zonas exteriores dos edifícios podem encontrar-se quando há consolas, galerias ou varandas. Estes são constituídos por lajes maciças ou aligeiradas de betão armado.

Por razões relacionadas com a falta de regulamentação na altura, os pavimentos desta época não são isolados termicamente. O seu paramento inferior é geralmente rebocado e pintado ou, em alguns casos, revestido a madeira ou com outros materiais, por razões estéticas.

3.3.4. VÃOS ENVIDRAÇADOS

Os vãos envidraçados são uns dos elementos que é necessário analisar com algum pormenor pois são de grande importância no desempenho de um edifício: são responsáveis por uma parte significativa das perdas e ganhos térmicos; afectam a acústica do edifício de forma expressiva; muitas das patologias como infiltrações ou escorrências acontecem na sua envolvente.

São constituídos por caixilhos e vidro. Para além disso, tem que se analisar também o seu contorno: padieiras, soleiras, ombreiras, peitoris e caixas de estore.

Quanto aos caixilhos, a distribuição, no que toca aos materiais encontrados, encontra-se na figura 25.

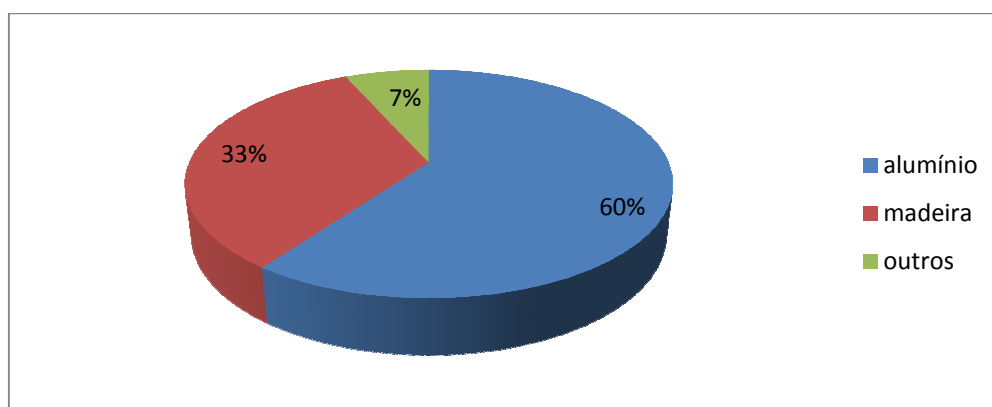


Figura 25 - Tipos de caixilhos encontrados na amostra

Já o vidro pode ser duplo ou simples. Actualmente as janelas disponíveis no mercado são praticamente todas com vidro duplo. Porém, dada a época de construção dos edifícios em análise, foram encontradas muitas constituídas unicamente por um paramento de vidro.

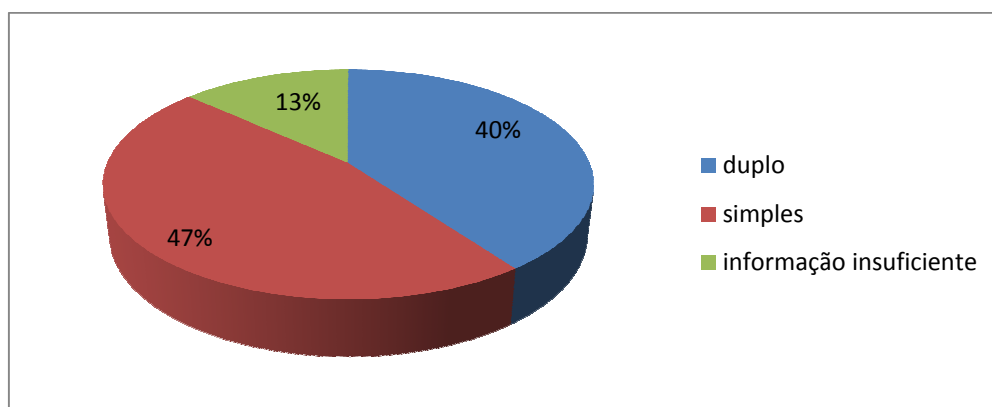


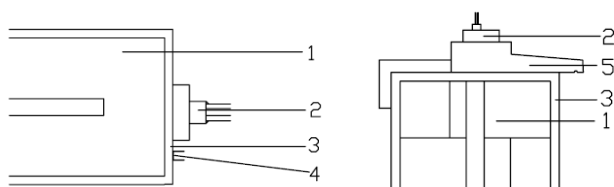
Figura 26 - Tipo de vidro encontrado nos vãos da amostra

Vãos Envidraçados verticais	SC14
-----------------------------	------

Fotografias



Esquema



1. Parede de Fachada
2. Caixilho
3. Revestimento da Parede
4. Calha de Estore
5. Peitoril

Descrição Tecnológica

São constituídos por um caixilho, vidro, e elementos de contorno.

A caixilharia pode ser de vários materiais: alumínio, madeira, ferro, ou PVC. Na amostra foram mais encontrados os dois primeiros. Para além disso, encontraram-se muitos casos em que tinha sido colocada, em intervenções posteriores à construção, uma segunda caixilharia por razões acústicas e térmicas. Quanto aos vidros podem ser duplos ou simples.

Os elementos de contorno interiores são, na maior parte dos edifícios da amostra, em madeira. Já os exteriores são de vários tipos. Os peitoris, ou soleiras caso seja um vão que dê para um terraço, podem ser em pedra, betão armado, em elementos metálicos, ou no material de revestimento das fachadas. De notar que a sua configuração é de alguma importância para evitar as infiltrações para o interior e escorrências no exterior, bem como outras patologias. Quanto às ombreiras é-lhes aplicado, usualmente, o mesmo tratamento das fachadas em que se inserem. As padieiras também podem ser executadas desta forma mas encontram-se muitos casos em que a viga de betão, que suporta as cargas provenientes dos elementos que as encimam, se encontra à vista.

As caixas de estore, quando existentes, são interiores ou exteriores. Cada vão está sob uma caixa plástica que serve para enrolar o estore quando este não se encontra em utilização. A maioria dos estores da amostra são plásticos mas podem ser também de madeira ou alumínio. Deslizam por uma calha de alumínio colocada nas ombreiras do vão e são accionados por um sistema de roldanas.

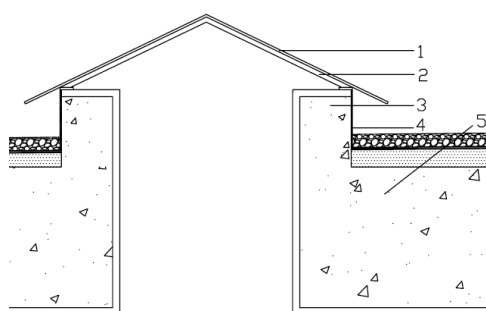
Clarabóias

SC15

Fotografias



Esquema



1. Vidro
2. Suporte metálico
3. Murete
4. Tela de impermeabilização
5. Laje

Descrição Tecnológica

São elementos que, na maior parte dos casos, existem para fornecer luz a zonas comuns como caixas de escadas ou outras. Podem também existir em habitações localizadas sob cobertura.


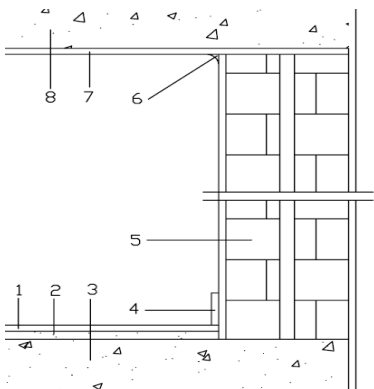
Podem emergir em coberturas em terraço ou inclinadas e a sua forma pode ser rectangular, piramidal, ou outra.

São, muitas das vezes, fixas e constituídas apenas por caixilho e vidro simples. O primeiro pode ser de aço ou de alumínio.

Os remates com a cobertura são feitos através do prolongamento das telas, alumínio gofrado ou rufos metálicos.

Alguns tipos de clarabóias assentam em muretes de betão ou alvenaria enquanto outros estão fixados a aberturas na laje por outros meios mecânicos.

3.3.5. INTERIOR

Envolvente Interior	SC16
<p>Fotografias</p> 	
<p>Esquema</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Revestimento do Pavimento 2. Camada de Forma 3. Laje de Pavimento 4. Rodapé 5. Parede 6. Friso 7. Revestimento de Tecto 8. Laje de Tecto

Descrição Tecnológica

Os pavimentos interiores da amostra encontrados são, na sua maioria, em madeira: flutuante ou em taco, no caso dos quartos, salas e zonas comuns. Nas zonas sanitárias e cozinhas estes são em ladrilho cerâmico.

As paredes são rebocadas e pintadas, sendo que algumas partes são em madeira, como o contorno de vãos envidraçados ou portas, ou outros ocasionalmente. As cozinhas e casas de banho são geralmente revestidas com elementos cerâmicos como ladrilhos ou pastilha, podendo porém ser também efectuadas com reboco e pintura. Quanto aos tectos são, na generalidade dos casos, em reboco e pintura.

Para além disto, no que toca a caves e garagens, os pavimentos podem ser em betonilha e as paredes em betão pintado.

4

PRINCIPAIS PATOLOGIAS

4.1. INTRODUÇÃO

Este capítulo dedicar-se-á à descrição das principais patologias que ocorrem em edifícios construídos entre 1960 e 1985. O objectivo será fazer um catálogo destas, agrupando-as pelos elementos que afectam ou que estão na sua origem, para que, no capítulo seguinte, seja feita uma proposta de reparação dos mesmos.

Para além disso, será feita, sinteticamente, uma descrição das possíveis causas das patologias que foram encontradas mais vezes na amostra, ou que se considerou que afectam de forma mais profunda a construção desta época.

É importante, para além de se informar sobre as patologias e possíveis causas, enunciar sumariamente a origem das mesmas. Estima-se que a maior parte dos defeitos nas edificações se dê por má concepção e projecto, como se pode ver na figura 27. Como é evidente também, uma parte considerável dos problemas devem-se a uma execução pouco cuidada e à mão de obra desqualificada. Por fim, a falta de manutenção tem também grande influência no avanço da degradação das construções.

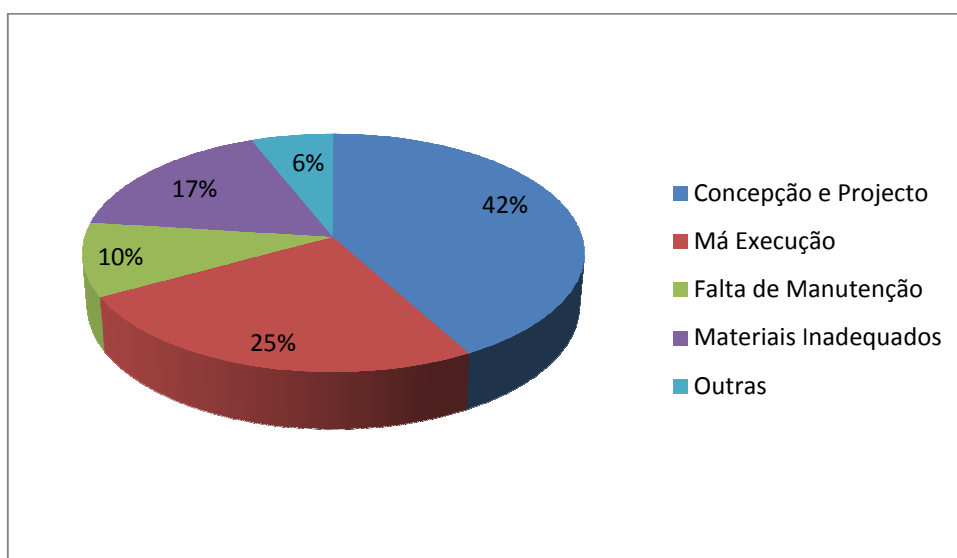


Figura 27 - Origem das deficiências em construções [7]

4.2. PATOLOGIAS NA AMOSTRA

Nos 15 projectos analisados foram encontradas 374 patologias. Após o tratamento dos dados e o agrupamento dos mesmos, chegou-se às conclusões que serão agora descritas.

Distinguiu-se entre as patologias que ocorriam no exterior ou no interior. O gráfico que mostra essa distribuição encontra-se abaixo.

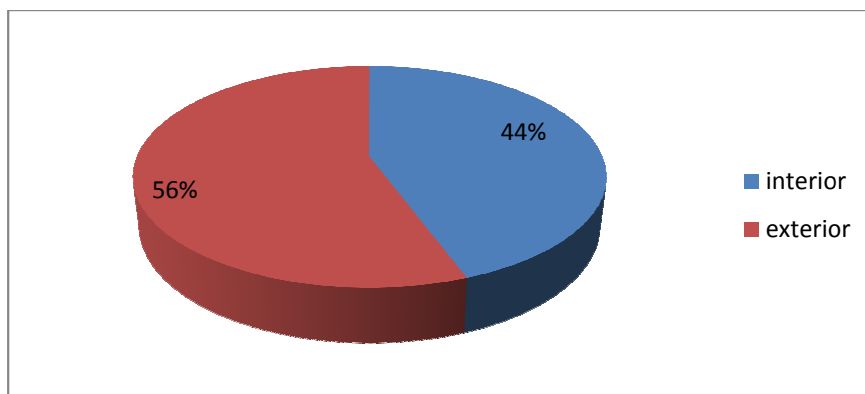


Figura 28 - Localização das patologias

Para além disso analisou-se, para cada um dos edifícios em que as patologias ocorrem, se isto acontece com muita ou pouca frequência. Isto é, se as patologias são apenas pontuais (encontram-se dispersas em menos de 25% do edifício), frequentes (entre 50% e 75% do edifício) ou gerais (mais de 75% do edifício) em cada um dos projectos analisados.

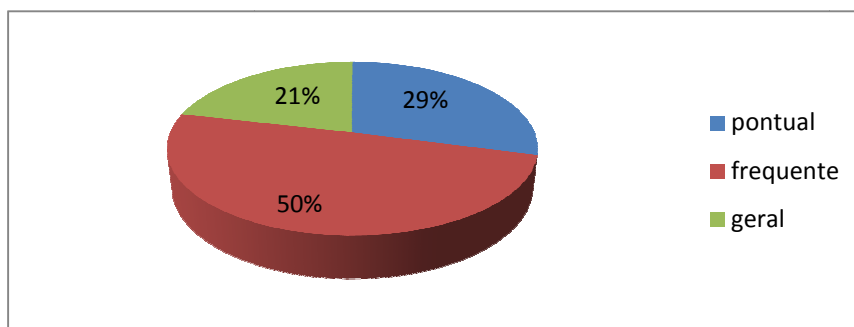


Figura 29 - Frequência das patologias

Procedeu-se seguidamente à identificação das principais patologias na totalidade da amostra, aos elementos afectados e à averiguação da origem das mesmas.

A figura 30 mostra quais são os principais elementos afectados. A maior parte das patologias foram encontradas na envolvente interior e na fachada, talvez por serem estes os termos mais generalistas e abrangentes. De seguida, e não surpreendentemente, são identificados os vãos envidraçados e o seu contorno. As coberturas e os sistemas de drenagem são outros sistemas nos quais foram identificados diversos problemas. De notar que em muitos dos casos estes sistemas de drenagem são referentes às coberturas ou às paredes de fachada.

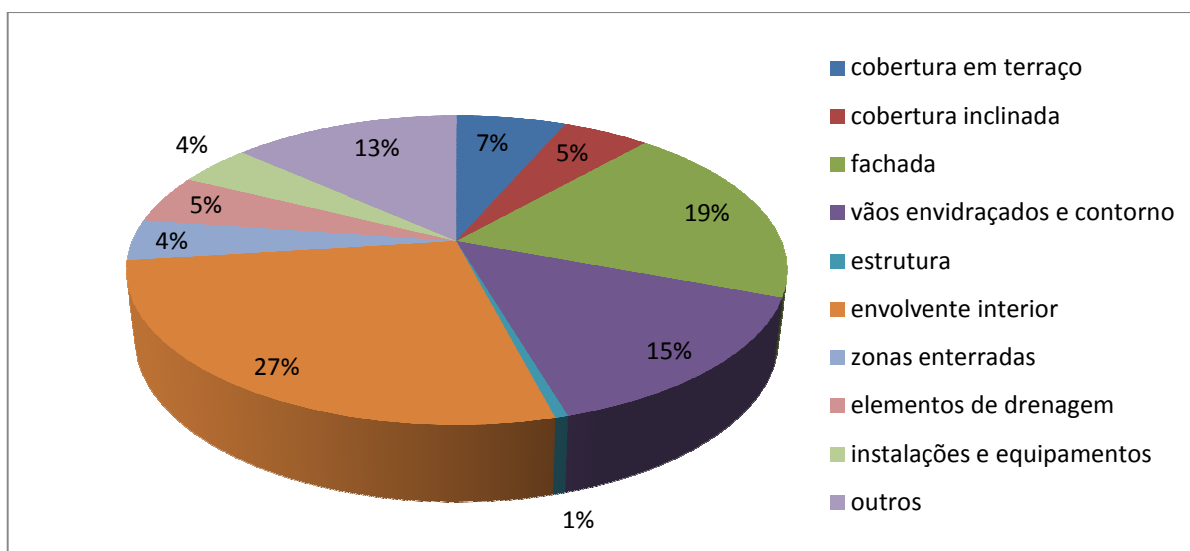


Figura 30 - Principais elementos afectados

Tentou averiguar-se sobre a origem das patologias com recurso à informação patente nos projectos. Foi possível constatar, como se esperava, que a origem não corresponde directamente à sua afectação. Isto é, e tomando o caso da envolvente interior, o facto de este ser o elemento em que mais patologias são encontradas, não significa necessariamente que a causa desses problemas tenha origem no mesmo, o que, para o exemplo, basta dizer que muitos dos problemas encontrados no interior das habitações, como infiltrações, têm origem em deficiências na envolvente exterior, como a cobertura ou paredes de fachada. Uma análise deste tipo exige um estudo aprofundado sobre cada caso com o recurso a sondagens e outras técnicas, sendo que não se enquadra no âmbito deste trabalho, que pretende apresentar uma visão mais generalizada.

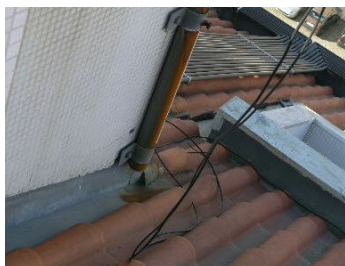
Nas fichas que se seguem, entendeu-se que a descrição das patologias deve estar associada a cada um dos elementos construtivos, para que assim a leitura das soluções de reparação, que segue também essa lógica de associação, seja facilitada.

4.2.1. PATOLOGIAS EM COBERTURAS

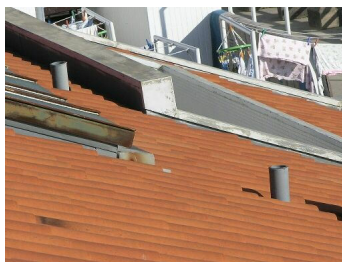
Patologias em cobertura inclinada com revestimento em chapas de fibrocimento			PAT01
			Degradação das chapas de fibrocimento e dos grampos de fixação
			Degradação e corrosão dos capeamentos
			Humidade e degradação no interior sob cobertura
			Acumulação de sujidade nos elementos de drenagem

Patologias em cobertura inclinada com revestimento em telha cerâmica

PAT02



Degradação e corrosão dos elementos metálicos fixos à cobertura



Degradação e corrosão dos capeamentos



Humidade e degradação no interior sob a cobertura



Acumulação de sujidade nos elementos de drenagem

Patologias em cobertura em terraço não acessível	PAT03
--	-------



Degradação e destacamento das telas ou do revestimento impermeabilizante



Degradação dos elementos metálicos fixos à cobertura



Degradação das telas de remate com elementos fixos à cobertura



Degradação e corrosão dos capeamentos



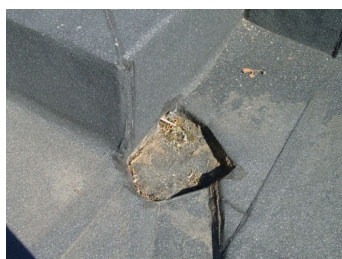
Humidade e degradação no interior sob cobertura



Desenvolvimento de microrganismos e musgos



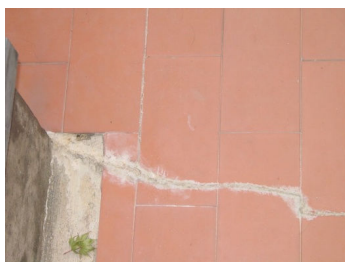
Fissuração e degradação de revestimentos



Acumulação de sujidade nos elementos de drenagem

Patologias em cobertura em terraço acessível

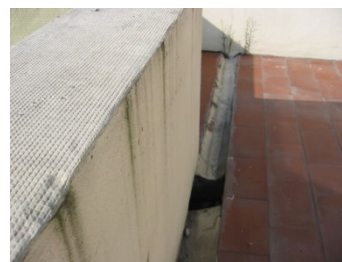
PAT04



Fissuração e degradação dos revestimentos



Instabilidade de placas de revestimento quando se encontram apoiadas em suportes



Degradação e corrosão dos capeamentos



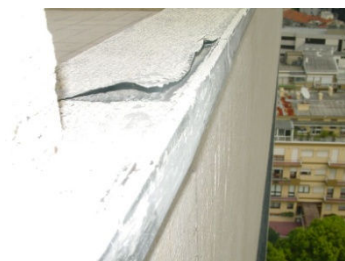
Humidade e degradação no interior na base das paredes adjacentes a terraços



Humidade e degradação no interior sob cobertura



Acumulação de sujidade nos elementos de drenagem



Degradação e destacamento das telas ou do revestimento impermeabilizante

4.2.2. PATOLOGIAS NA FACHADA

Patologias em paredes de fachada com tijolo face à vista		PAT05
	Queda de parte do pano exterior em alvenaria	
	Fissuração ou microfissuração das alvenarias exteriores ao nível das juntas e ao nível dos próprios tijolos	
	Degradação das juntas de dilatação	
	Destacamento de tijolos	
	Escorrências na superfície da fachada, sob os peitoris	
	Degradação dos tubos de ventilação das caixas-de-ar das paredes exteriores	
	Manchas associadas ao desenvolvimento de microrganismos	
	Desagregação e alteração de tonalidade de alguns tijolos	

Patologias em paredes duplas com acabamento em reboco e pintura

PAT06



Fissurações nas fachadas



Destacamento da pintura das fachadas



"Fantasma" nas paredes de fachada, sendo legível o desenho da alvenaria de preenchimento e a estrutura



Manchas associadas ao desenvolvimento de microrganismos



Degradação dos tubos de ventilação das caixas-de-ar das paredes exteriores



Escorrências na superfície da fachada, sob os peitoris



Degradação das juntas de dilatação

Patologias em paredes duplas com revestimento colado	PAT07
--	-------



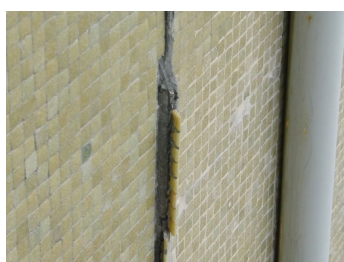
Fissuração dos revestimentos das fachadas



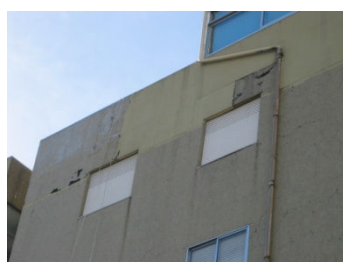
Fissuração de cunhais



Fissuração associada a eflorescências nas fachadas



Degradação das juntas de dilatação



Destacamento das telas e ligação com o revestimento



Dessolidarização e destacamento do revestimento



Dessolidarização de pedras de revestimento



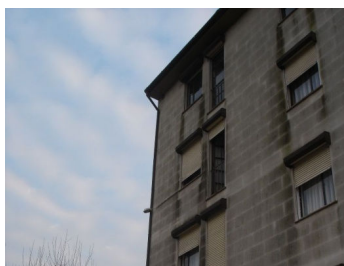
Escorrências na superfície da fachada, sob os peitoris



Degradação dos tubos de ventilação das caixas-de-ar das paredes exteriores

Patologias em paredes simples de betão celular autoclavado

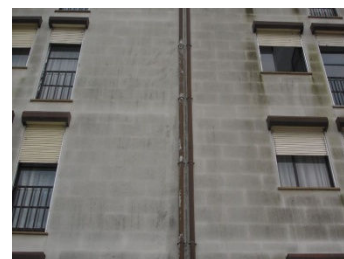
PAT08



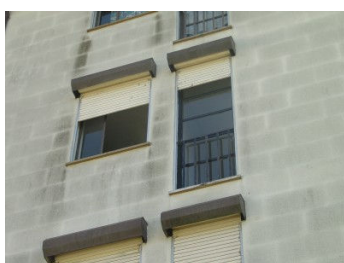
Manchas associadas ao desenvolvimento de microrganismos



"Fantasma" nas paredes de fachada, sendo legível o desenho da alvenaria de preenchimento e a estrutura



Degradação das juntas de dilatação



Escurrências na superfície da fachada, sob os peitoris

Patologias em paredes simples de betão armado

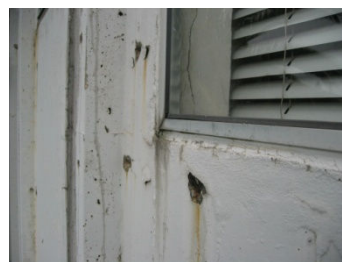
PAT09



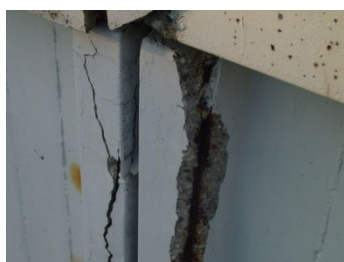
Degradação das juntas de dilatação



Fissurações na fachada



Escorrências na superfície da fachada, sob os peitoris



Degradação das superfícies, tendo ocorrido o destacamento do betão e sendo visíveis as armaduras degradadas



Destacamento da pintura das fachadas

Patologias em zonas de parede de fachada em betão face à vista

PAT10



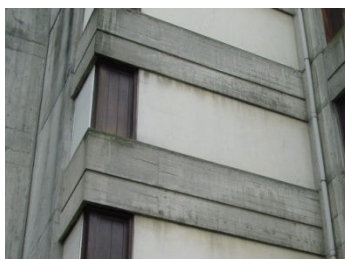
Degradação das superfícies, tendo ocorrido o destacamento do betão e sendo visíveis as armaduras degradadas



Fissurações nas paredes exteriores em betão



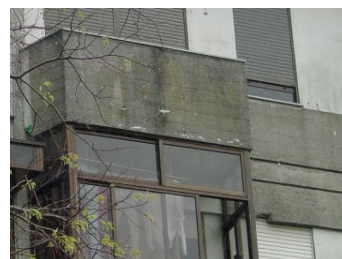
Degradação das padieiras dos vãos em betão



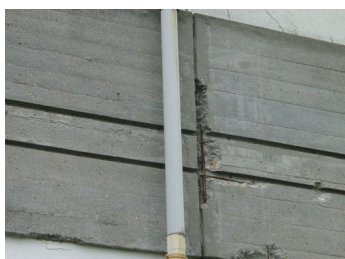
Escorrências e degradação sob elementos de betão



Existência de fragmentos de betão destacado em risco de queda



Manchas associadas ao desenvolvimento de microrganismos



Degradação das juntas de dilatação



Degradação das superfícies em betão pintado

Patologias em Varandas	PAT11
------------------------	-------



Escorrências e degradação das superfícies sob a drenagem das varandas



Destacamento da pintura nas varandas



Destacamento da pintura na face inferior das varandas



Fissuração de corpos em consola



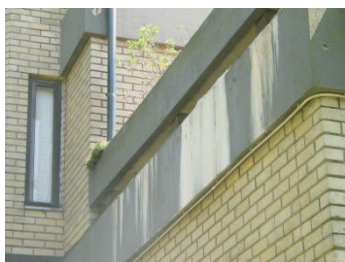
Fissuração do revestimento do pavimento da varanda



Degradação das superfícies, tendo ocorrido o destacamento do betão e sendo visíveis as armaduras degradadas

Patologias em Floreiras

PAT12



Escorrências e degradação em superfícies sob floreiras



Degradação dos capeamentos



Degradação do revestimento interior das floreiras em zinco ou telas impermeabilizantes



Humidade e degradação no interior em zonas adjacentes a floreiras



Fissuração de corpos em consola

4.2.3. PATOLOGIAS NOS PAVIMENTOS

Patologias em Pavimentos	PAT13
--------------------------	-------



Fissuração de corpos em consola



Degradação do revestimento na face inferior dos pavimentos



Degradação das superfícies, tendo ocorrido o destacamento do betão e sendo visíveis as armaduras degradadas

4.2.4. PATOLOGIAS EM VÃOS ENVIDRAÇADOS

Patologias em vãos envidraçados verticais

PAT14



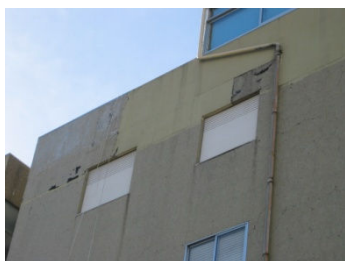
Fissuração de placas que revestem peitoris e soleiras



Degradação das padieiras e peitoris dos vãos em betão



Humidade de condensação no interior de vidros duplos



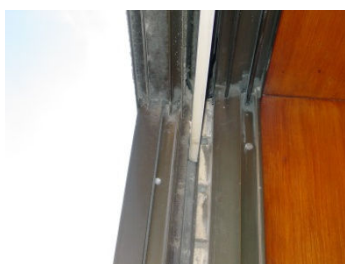
Escorrências na superfície da fachada, sob os peitoris



Degradação dos mastiques de vedação dos vãos



Degradação dos estores



Degradação dos caixilhos e dos bites



Falta de estanqueidade ao ar



Humidade e degradação no contorno interior dos vãos envidraçados

Patologias em clarabóias

PAT15



Degradação das caixilharias



Degradação dos mastiques



Acumulação de sujeira

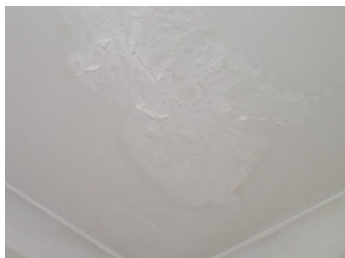


Degradação dos muretes de
assentamento das clarabóias

4.2.5. PATOLOGIAS NO INTERIOR

Patologias no interior

PAT16



Humidade e degradação em zona de atravessamento de tubagens



Humidade no contorno dos vãos exteriores



Humidade nos tectos de compartimentos sob terraços



Humidade em zonas adjacentes a paredes de fachada ou juntas de dilatação



Humidade e bolores em paredes e tectos de compartimentos interiores



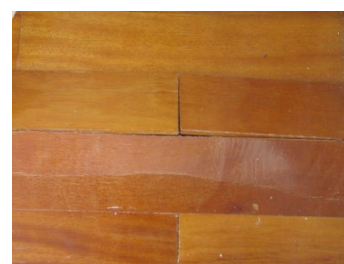
Fissuração de paredes e tectos



Humidade em paredes e tectos adjacentes a floreiras



Humidade em zonas adjacentes ou sob instalações sanitárias



Levantamento do revestimento em madeira do pavimento

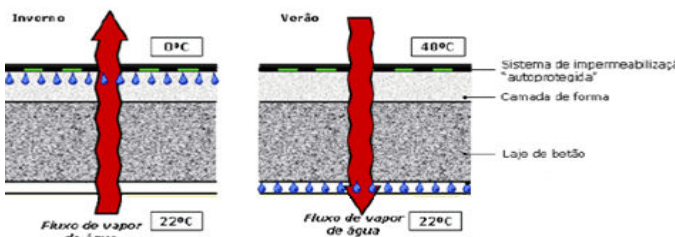
4.3. POSSÍVEIS CAUSAS DAS PATOLOGIAS

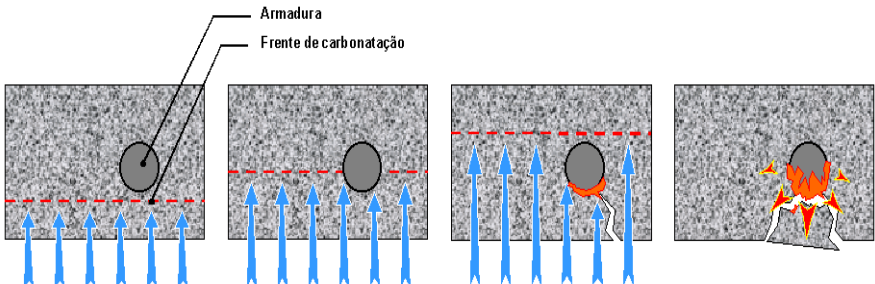
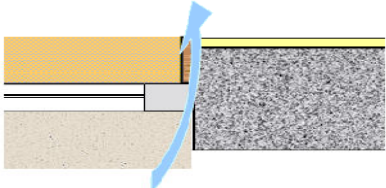
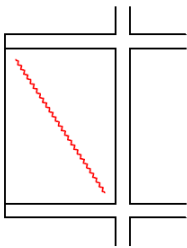
A tabela que se segue tenta descrever, de modo sucinto, as causas das patologias mais encontradas na amostra, ou que se achou serem as mais relevantes e representativas do parque edificado nas décadas de 60, 70 e 80. Apesar de não tratar do principal objectivo deste documento, devido a este ser um guia de operações a realizar para resolver determinadas patologias, mais do que uma análise sobre as razões das mesmas, julgou-se ser de alguma importância a descrição da possível origem das deficiências mais frequentes, visto que a solução está, muitas vezes na, causa e não no efeito.

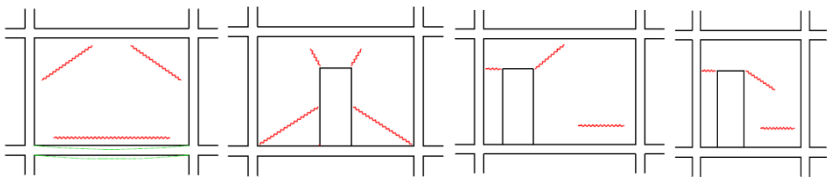
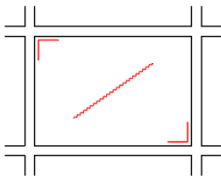
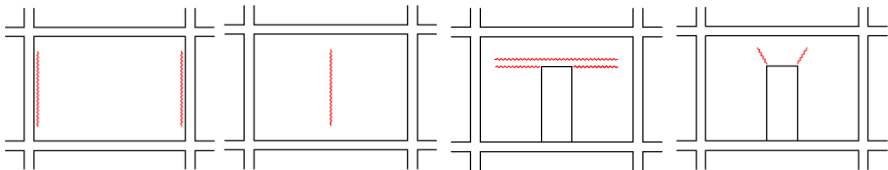
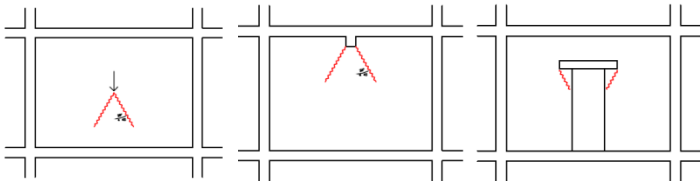
Grande parte da informação foi obtida com recurso à plataforma PATORREB, cujas ilustrações contribuem, também, para facilitar a compreensão de alguns dos fenómenos enunciados.

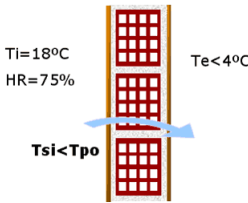
Passa-se então à apresentação dessa listagem que, com a ajuda das ilustrações, pode ajudar a compreender alguns dos fenómenos que acontecem frequentemente nas edificações da época em estudo.

Tabela 6 - 25 patologias e suas possíveis causas

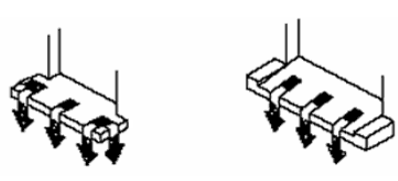
Patologia	Causas Prováveis
Degradação de elementos metálicos	<ul style="list-style-type: none"> Envelhecimento dos materiais; Corrosão dos elementos metálicos; Falta de manutenção.
Humidade e degradação no interior sob coberturas	<ul style="list-style-type: none"> Falta de estanquidade das coberturas devido à deficiente execução dos sistemas de impermeabilização e remates dos pontos singulares; Infiltrações de água por deficiências de drenagem e acumulação de água; Ocorrência de condensações internas resultante da difusão de vapor de água. 
Degradação e destacamento de betão, sendo visíveis armaduras degradadas	<ul style="list-style-type: none"> Microfissurações, recobrimento insuficiente e deficiente execução do betão permitem o avanço da humidade, do oxigénio e de agentes agressivos, principalmente cloretos que penetram no betão, levando à diminuição da alcalinidade do mesmo e consequente destruição da película “passivante” que envolve a armadura. Esta película é constituída por óxido de ferro favorecido pela alcalinidade da pasta de cimento. Ela impede a difusão do oxigénio, protegendo a armadura. As armaduras expandem por oxidação do ferro nelas contido, devido a estarem envolvidas em betão carbonatado e na presença constante de humidade, causando elevadas pressões que levam à fissuração do betão envolvente.

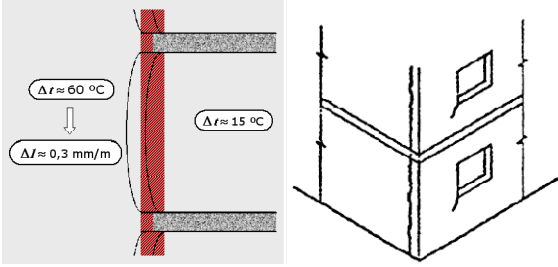
Patologia	Causas Prováveis
Degradação e destacamento de betão, sendo visíveis armaduras degradadas (cont.)	 <p>Carbonatação avança a partir do exterior para o interior do betão</p> <p>Quando a frente atinge a zona das armaduras contribui para a sua "despassivação"</p> <p>Inicia-se o processo de corrosão das armaduras, surgindo as primeiras fissuras</p> <p>As forças expansivas que são geradas levam ao destacamento do betão de recobrimento</p>
Humidade e degradação no contorno interior dos vãos envidraçados	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ocorrência de infiltrações através da envolvente dos vãos; ▪ Deficiente configuração dos peitoris ou soleiras que não permitem a correcta evacuação da água proveniente da pluviosidade exterior; ▪ Ausência de pré-aro que permite a correcta masticagem; ▪ Aplicação incorrecta ou envelhecimento dos mástiques no contorno dos vãos envidraçados; ▪ Infiltração por fissuras nas fachadas; ▪ Dimensão excessiva de alguns vãos que, por grande deformabilidade, comprometem a estanquidade. 
Fissurações nas paredes de fachada	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Quando as fissuras se manifestam ao nível de coberturas ou terraços poderão ser as elevadas variações dimensionais por variações térmicas associadas à falta de isolamento nos mesmos elementos, a causa destas fissurações; ▪ Quando a patologia ocorre em corpos em consola deve-se à deformabilidade acentuada destes; 
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Expansão das alvenarias face às solicitações de carácter higrotérmico; ▪ Falta de solidarização do reboco em zonas de ligação de diferentes elementos de suporte; ▪ Microfissurações poderão ocorrer devido a humedificação excessiva e à falta de capacidade do suporte face a estas solicitações.

Patologia	Causas Prováveis
Fissurações em paredes e tectos interiores	<ul style="list-style-type: none"> Deformabilidade das lajes de suporte ou de elementos em consola; 
	<ul style="list-style-type: none"> Assentamento diferencial de fundações; 
	<ul style="list-style-type: none"> Retracção nos materiais de construção e falta de capacidade dos rebocos absorverem as solicitações de carácter higrotérmico; 
	<ul style="list-style-type: none"> Cargas concentradas. 
Degradação de instalações	<ul style="list-style-type: none"> Envelhecimento; Falta de manutenção.
Degradação de caixilharias e mastiques de contorno	<ul style="list-style-type: none"> Aplicação incorrecta ou envelhecimento dos mástiques no contorno dos vãos envidraçados; Envelhecimento das caixilharias; Falta de manutenção.
Humidade e bolor em compartimentos interiores	<ul style="list-style-type: none"> Ocorrência de condensações superficiais; Falta de aquecimento do ambiente interior; Falta de isolamento térmico da envolvente; Produção significativa de vapor de água; Ventilação insuficiente; Higroscopicidade inadequada dos revestimentos interiores.

Patologia	Causas Prováveis
Humidade e bolores em compartimentos interiores (cont.)	
Degradação de junta de dilatação	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Largura insuficiente da junta face aos movimentos dos corpos que separa; ▪ Envelhecimento dos mástiques de preenchimento; ▪ Falta de cobre-juntas.
Destacamento de revestimento exterior (ladrilho, pastilha ou pedra)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Escolha inadequada do produto de colagem e deficiente aplicação dos mesmos; ▪ Afectação das argamassas de colagem por infiltrações e humidade; ▪ Escolha inadequada da técnica de fixação, especialmente no caso de pedras de revestimento com dimensões e peso elevados que geralmente são coladas ao invés de serem fixadas com meios mecânicos; ▪ Deformabilidade do suporte; ▪ Expansão excessiva dos revestimentos por variações de carácter higrotérmico; ▪ Inexistência de juntas de fraccionamento.
Humidade e degradação em zona de atravessamento de tubagens	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fugas nas canalizações; ▪ Falta de manutenção das instalações.
Degradação de capeamento e rufos em zinco	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Envelhecimento dos materiais; ▪ Deficiente configuração dos capeamentos; ▪ Falta de tratamento nas juntas de dilatação; ▪ Falta de inclinação dos capeamentos para permitir a drenagem da água;
Fissurações no revestimento de terraços acessíveis	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Falta de capacidade do revestimento absorver variações de carácter higrotérmico; ▪ Falta de juntas de fraccionamento; ▪ Deficiências na drenagem.
Eflorescências ou manchas nas paredes de fachada	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Formação de carbonato de cálcio proveniente dos ligantes hidráulicos, que contém cal e que no processo de secagem é transportada para a superfície dos revestimentos combinando-se com o dióxido de carbono formando manchas designadas por eflorescências; ▪ Absorção desigual dos diferentes materiais do suporte não permite uma hidratação uniforme do ligante. Isto deve-se à espessura reduzida do revestimento associada à heterogeneidade do suporte e ao uso de materiais com absorções muito distintas.

Patologia	Causas Prováveis
<p>Eflorescências ou manchas nas paredes de fachada (cont.)</p>	<div data-bbox="616 315 1222 562"> </div> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Orientação a Norte favorece as colonizações biológicas que dão origem a manchas; ▪ Escorrências; ▪ Envelhecimento dos materiais.
<p>Levantamento de revestimento interior em madeira</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Caso se trate de um pavimento térreo, ou de um pavimento sobre o exterior ou locais não aquecidos, a causa pode dever-se à ocorrência de condensações internas por ausência de pára-vapor para impedir difusão de vapor de água, falta de ventilação da caixa-de-ar e por falta de aquecimento dos compartimentos; ▪ Caso se trate de um pavimento adjacente a uma fachada ou terraço a causa pode relacionar-se com a migração de água de condensação gerada na interface dos materiais constituintes da parede, caso o revestimento exterior tenha demasiada resistência à difusão de vapor de água; ▪ Infiltrações de água; ▪ Ausência de corte-hidrico nas ligações do terraço com os compartimentos interiores; ▪ Falta de aquecimento; ▪ Falta de isolamento térmico; ▪ Excesso de produção de vapor de água nos compartimentos; ▪ Ventilação insuficiente. <div data-bbox="587 1451 1222 1928"> </div>

Patologia	Causas Prováveis
Fissurações de placas de pedra de peitoris, padieiras e guardas	<ul style="list-style-type: none"> Falta de capacidade de absorver as variações de carácter higrotérmico; Fissurações por expansão por oxidação das armaduras e destacamento do betão (análoga à patologia de destacamento de betão em fachadas); Envelhecimento dos materiais.
Degradação de chapas de fibrocimento	<ul style="list-style-type: none"> Envelhecimento dos materiais de revestimento e fixação por solicitações de carácter higrotérmico; Acção de agentes marítimos ou outros ambientes agressivos.
Escorrências e manchas sob peitoris	<ul style="list-style-type: none"> Configuração deficiente dos peitoris permite o transporte de partículas acumuladas para as paredes de fachada; Falta de pingadeira na base dos peitoris; Reduzida inclinação; Inexistência de batentes laterais; Inexistência de projecção lateral do peitoril.
	
Humidade e degradação na base de paredes interiores adjacentes a terraços	<ul style="list-style-type: none"> Infiltrações por fissuras na fachada; Defeitos na execução dos remates da impermeabilização entre o terraço e a parede.
Fissuração de betonilha em pavimento	<ul style="list-style-type: none"> Falta de capacidade do pavimento absorver variações de carácter higrotérmico; Falta de juntas de fraccionamento; Falta de armadura de fendilhação.
Escorrências no topo de paredes exteriores	<ul style="list-style-type: none"> Configuração deficiente dos capeamentos permite o transporte de partículas acumuladas para as paredes de fachada; Falta de pingadeira na base dos capeamentos.
Destacamento de tijolo face à vista	<ul style="list-style-type: none"> Expansão do tijolo por solicitações de carácter higrotérmico como aumento da temperatura ou humedificação; Esbelteza do pano de parede em tijolo face à vista; Apoio deficiente dos panos de tijolo; Ausência de juntas de fraccionamento; Ausência de ligadores entre os panos exteriores e interiores de parede.

Patologia	Causas Prováveis
<p>Destacamento de tijolo face à vista (cont.)</p>	
<p>Humidade e degradação no interior em zonas enterradas</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Infiltrações por fissuras; ▪ Humidade ascensional.
<p>Humidade e degradação em paredes interiores adjacentes a juntas de dilatação</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Infiltrações pela junta de dilatação; ▪ Envelhecimento dos mástiques de preenchimento; ▪ Falta de cobre-juntas.

5

SOLUÇÕES DE REABILITAÇÃO

5.1. INTRODUÇÃO

O objectivo deste documento não é estabelecer uma relação unívoca entre as patologias e soluções mas sim indicar as operações de reabilitação para os diferentes elementos. Isto porque a origem de cada patologia é, quase sempre, indefinida. Portanto, não se relacionarão directamente defeitos com causas, mas serão propostas soluções generalizadas de reparar cada um dos elementos afectados.

Esta descrição será feita, à semelhança dos capítulos anteriores, por fichas. Porém, e como se disse, os códigos de cada uma podem ser relacionados com os códigos das fichas dos dois capítulos anteriores. Como tal, no final do capítulo, propõe-se algumas relações possíveis entre as soluções de reabilitação e as configurações dos elementos e patologias que neles se manifestam.

5.2. SOLUÇÕES DE REABILITAÇÃO

Serão apresentadas vinte fichas com as soluções de reabilitação. A listagem destas encontra-se na tabela 7.

Tabela 7 – Soluções de Reabilitação e respectivas fichas

Código	Título da Solução
SOL01	Reabilitação de cobertura inclinada com revestimento em chapas de fibrocimento
SOL02	Reabilitação de cobertura inclinada com revestimento em telha cerâmica
SOL03	Reabilitação de cobertura em terraço não acessível com tela auto-protegida
SOL04	Reabilitação de cobertura em terraço e substituição por sistema em cobertura invertida
SOL05	Reabilitação dos sistemas de drenagem de águas pluviais
SOL06	Reabilitação de platibandas e guardas de terraços
SOL07	Reabilitação de fachadas com alvenaria face à vista
SOL08	Reabilitação de fachadas rebocadas e pintadas com reboco armado e RPE
SOL09	Reabilitação de fachadas com instalação de sistema ETICS

Código	Título da Solução
SOL10	Tratamento de fissuras
SOL11	Reabilitação de fachadas com revestimento colado
SOL12	Regeneração do Betão Armado
SOL13	Tratamento das juntas de dilatação
SOL14	Reabilitação de varandas
SOL15	Reabilitação de floreiras
SOL16	Reabilitação de pavimentos
SOL17	Reabilitação de vãos envidraçados
SOL18	Reabilitação de clarabóias
SOL19	Reabilitação de peitoris e soleiras
SOL20	Reabilitação da envolvente interior

Passa-se agora à apresentação das soluções de reabilitação preconizadas.

Cada uma das fichas está organizada em várias partes: começa-se por definir, de forma geral, os passos para a reabilitação do elemento; define-se cada uma das fases indicadas com recurso a descrição e a ilustrações retiradas dos projectos consultados. Alguns dos passos indicados não serão descritos pelo facto de serem apresentados em ficha à parte ou, simplesmente, pela sua descrição ser auto-explicativa.

É importante referir que a riqueza das ilustrações e soluções que se seguem se deve ao trabalho realizado pela empresa na qual os projectos foram consultados.

Reabilitação de cobertura inclinada com revestimento em chapas de fibrocimento	SOL01
--	--------------

O tratamento das coberturas inclinadas com revestimento em chapas onduladas deverá incluir, de forma geral, as seguintes operações:

1. Remoção dos elementos fixos às coberturas;
2. Desmontagem do revestimento das coberturas;
3. Verificação, e correcção, da estrutura de suporte do revestimento;
4. Aplicação de isolamento térmico;
5. Recolocação do revestimento de coberturas;
6. Fixação das placas de revestimento e elementos de estanqueidade;
7. Tratamento dos pontos singulares e remates;
8. Tratamento do sistema de drenagem de águas pluviais (tratado em ficha própria).

Reabilitação de cobertura inclinada com revestimento em chapas de fibrocimento

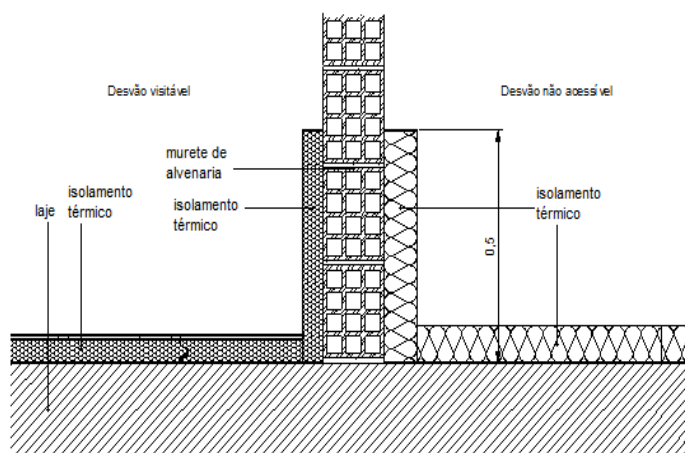
SOL01

4. Aplicação do isolamento térmico:

O isolamento térmico é aplicado sobre a laje de esteira do desvão ventilado ou, caso este não exista, sob a laje de cobertura.

Deve-se assegurar uma zona de circulação para manutenção ou reparação em que o isolamento está revestido a argamassa colada ao suporte. Nas restantes áreas não é necessário recobrimento, mas o isolamento deve ter uma classe de reacção ao fogo M0.

Os elementos verticais, como muretes de alvenaria e chaminés, também deverão ser revestidos com isolamento térmico até uma altura de cerca de 50cm, de forma a minimizar os efeitos das pontes térmicas.



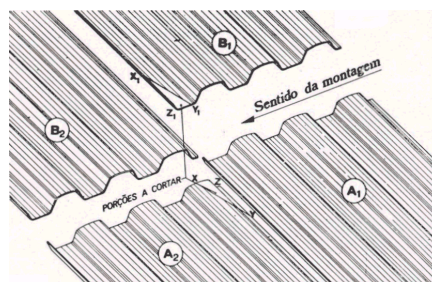
5. Recolocação do revestimento de coberturas:

As chapas onduladas de fibrocimento sem amianto que não se encontrem degradadas devem ser reutilizadas, após a sua limpeza e pintura com tinta aquosa acrílica.

Admite-se a substituição do antigo revestimento pela colocação de painéis do tipo “sandwich”, constituídos por duas chapas pré-lacadas, com um núcleo central preenchido por poliuretano, sendo, hoje em dia, a solução mais aconselhável.

No caso de se utilizarem chapas de fibrocimento sem amianto a recolocação do revestimento deve ser efectuada de acordo com as recomendações técnicas do DTU, e devem incluir as seguintes operações:

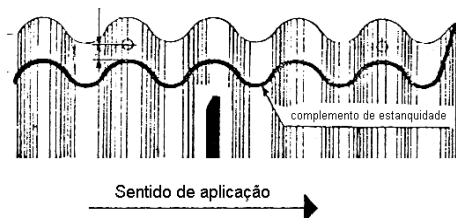
- Ser aplicadas do beiral para a cumeeira e no sentido oposto aos ventos e chuvas dominantes;



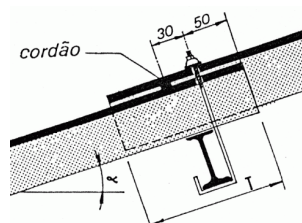
Reabilitação de cobertura inclinada com revestimento em chapas de fibrocimento

SOL01

- O recobrimento transversal entre chapas deve estar compreendido entre 20cm e 25cm;

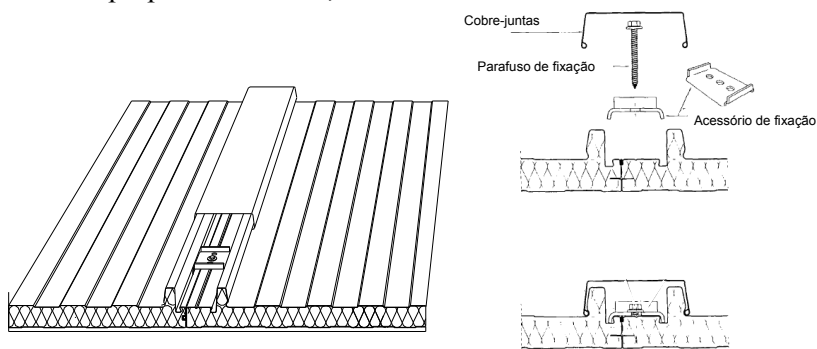


- O recobrimento longitudinal entre chapas deverá ser de meia onda;
- Nas sobreposições transversais deve ser aplicado um cordão ou tira de material elástico embebido num produto betuminoso, para assegurar a estanqueidade, a menos que a inclinação seja superior a 26%.
- Os furos deverão ser realizados a uma distância de 5cm do bordo superior da chapa recoberta.



Para os casos em que se substituírem as placas de fibrocimento por painéis “sandwich”, devem ser também seguidas as recomendações do DTU que se seguem:

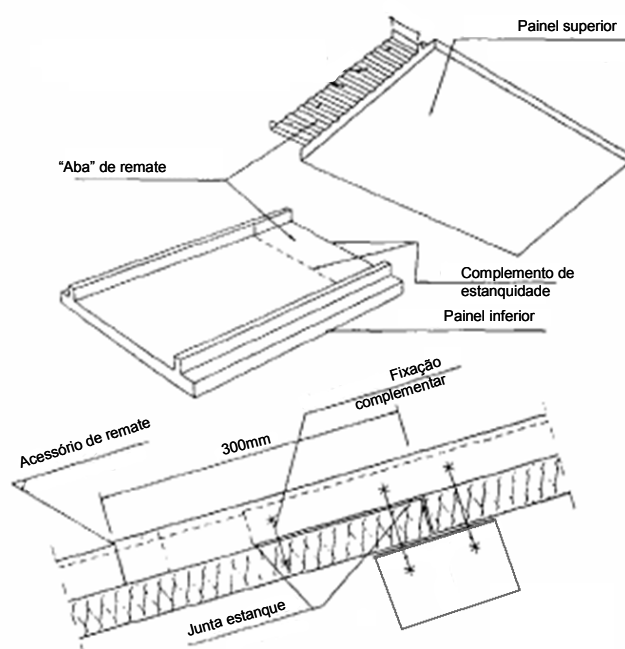
- Os painéis devem ser colocados paralelamente à linha de maior pendente;
- Os elementos de fixação devem ser constituídos por elementos em aço inox, associados a complementos de estanqueidade, na ligação com elementos de revestimento;
- As juntas longitudinais entre painéis devem ser protegidas com um cobre-juntas constituído por um acessório próprio do sistema;



Reabilitação de cobertura inclinada com revestimento em chapas de fibrocimento

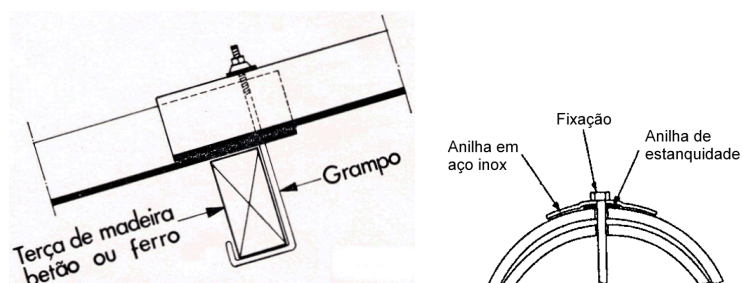
SOL01

- Nas juntas transversais devem ser usadas placas próprias do sistema, com prolongamento da chapa superior, de forma a ser garantida uma sobreposição mínima entre placas de 300mm. Na junta entre painéis deve ser aplicada um complemento de estanqueidade.



6. Fixação das placas de revestimento e elementos de estanqueidade:

Os elementos de fixação das chapas à estrutura devem ser grampos de aço inoxidável e deve ser aplicada uma anilha de borracha de estanqueidade

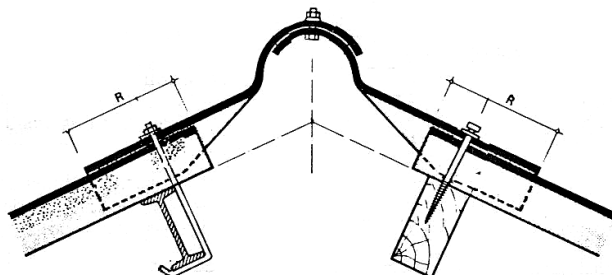


Reabilitação de cobertura inclinada com revestimento em chapas de fibrocimento	SOL01
--	-------

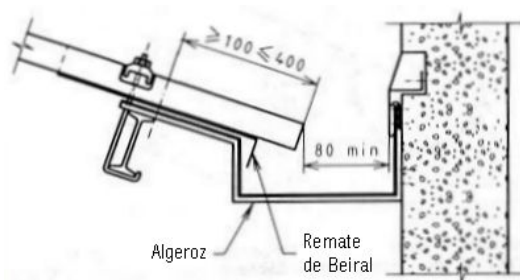
7. Tratamento dos pontos singulares e remates:

No caso de se tratar de substituição por chapas de fibrocimento sem amianto:

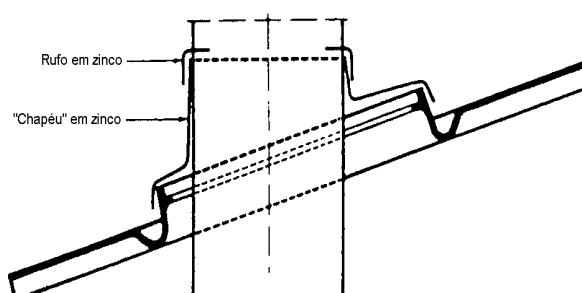
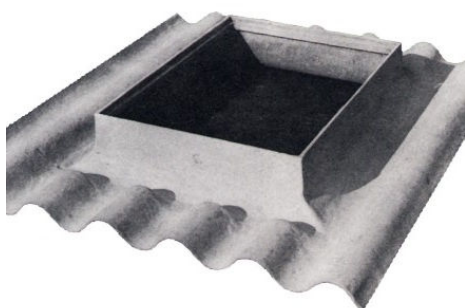
- O sentido de aplicação das peças de cumeeira, com desenho específico, deve ser o mesmo do das chapas de revestimento.



- Nos beirais devem ser introduzidas peças de remate em fibrocimento. A execução do beiral deve ser compatibilizada com a aplicação de isolamento térmico, com a necessidade de serem criadas aberturas para ventilação do desvão e com a posição das caleiras de recolha de águas pluviais.



- No remate com as chaminés, clarabóias e outros elementos, são usadas peças com desenho específico em fibrocimento e rufos de zinco, de acordo com a figura.

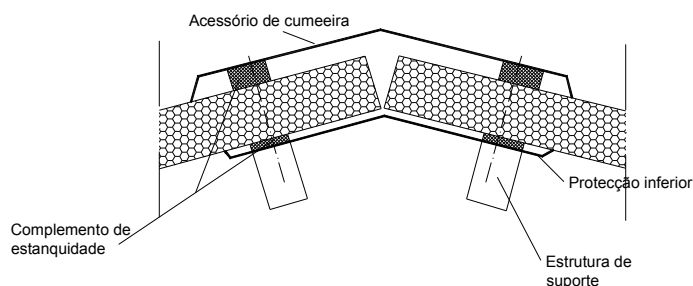


Reabilitação de cobertura inclinada com revestimento em chapas de fibrocimento

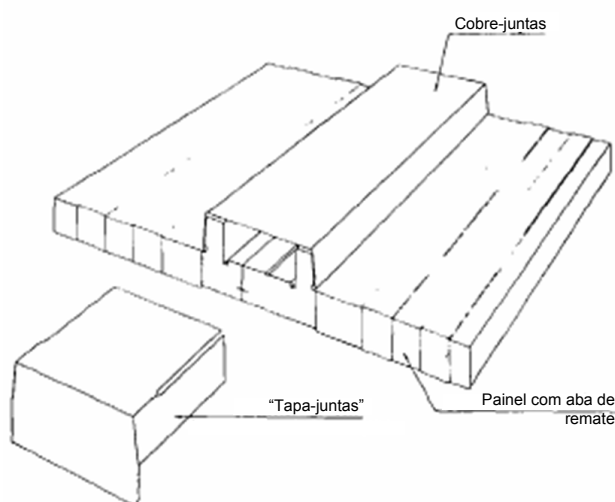
SOL01

Caso se trate da colocação de painéis “sandwich”, os remates e pontos singulares deverão ser executados, de acordo com o DTU, em concordância com os seguintes pontos:

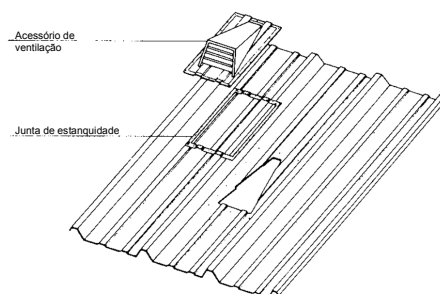
- A cumeeira das coberturas deve ser realizada com acessórios próprios do sistema, garantindo a estanqueidade das juntas de ligação com os painéis através da colocação de complementos de estanqueidade;



- Ao nível do beirado devem ser usados painéis próprios com bordo protegidos, aplicados com tapa-juntas;



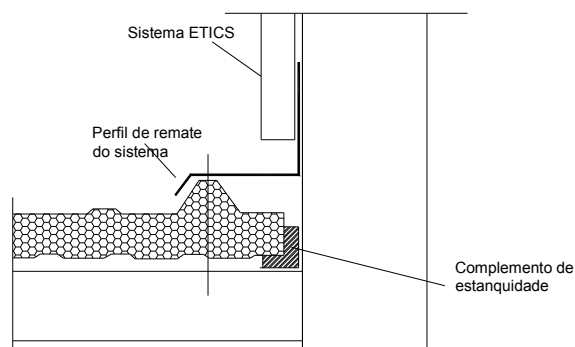
- A ventilação das coberturas pode ser assegurada pela cumeeira aplicando-se, complementarmente, acessórios de ventilação em zona corrente;



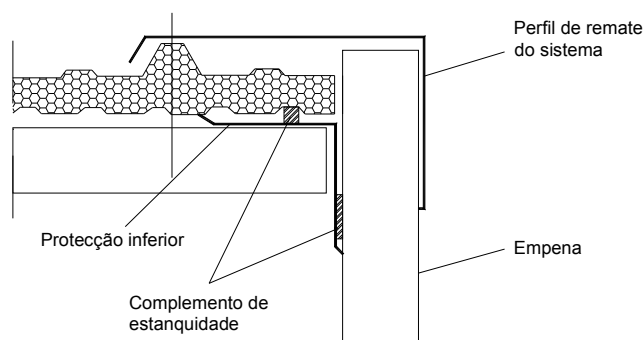
Reabilitação de cobertura inclinada com revestimento em chapas de fibrocimento

SOL01

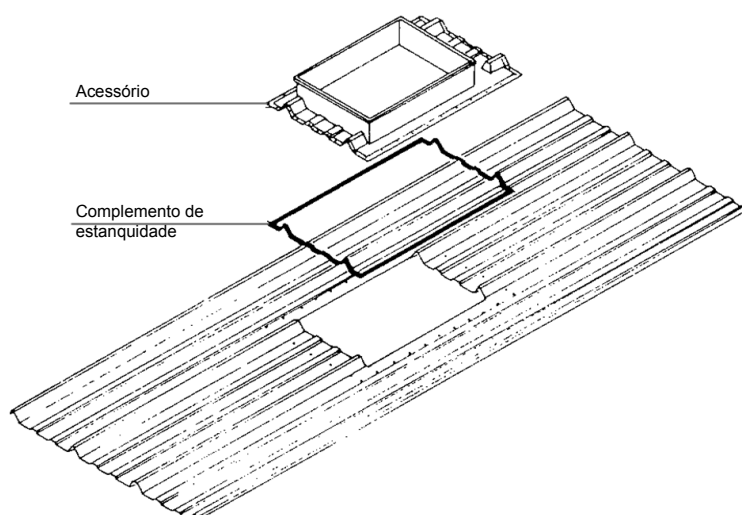
- No remate com a superfície vertical das paredes emergentes têm de ser usados acessórios próprios, compatibilizando-se com o revestimento da parede;



- No remate com as paredes de fachada em que não há paredes emergentes o remate realiza-se através da aplicação de acessórios do sistema, devendo ser garantida a estanquidade da ligação;



- No remate com as chaminés ou clarabóias devem usar-se acessórios próprios, devendo ser garantida a estanquidade da ligação, aplicando-se um rufo em zinco;



Reabilitação de cobertura inclinada com revestimento em telha cerâmica

SOL02

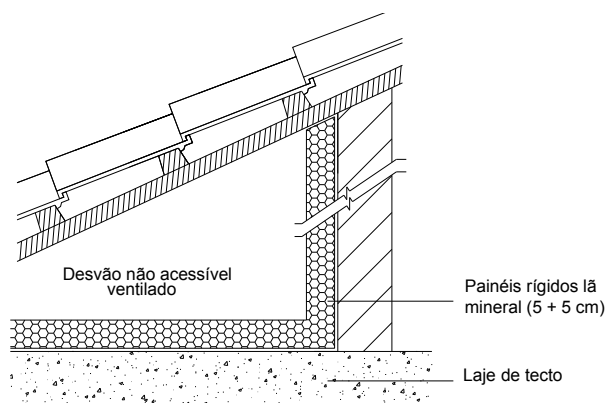
O tratamento das coberturas inclinadas com revestimento em telha cerâmica deverá seguir, de forma geral, as seguintes operações:

1. Verificação e substituição ou limpeza da telha cerâmica;
2. Aplicação de isolamento térmico;
3. Tratamento dos pontos singulares e remates;
4. Tratamento do sistema de drenagem de águas pluviais (a ser tratado em ficha própria).

2. Aplicação de isolamento térmico:

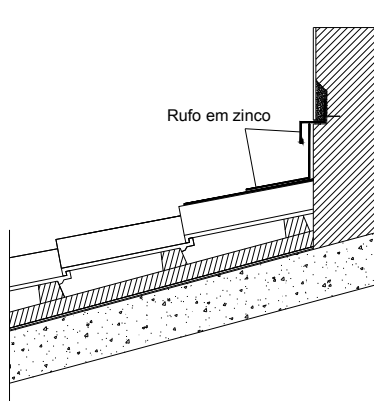
O isolamento térmico deve ser aplicado sobre a laje de esteira do desvão ventilado, caso este exista. Caso contrário, deve ser colocado sob a laje inclinada de cobertura.

O isolamento deve ser também aplicado nos elementos verticais, como muretes ou chaminés emergentes.



3. Tratamento dos pontos singulares e remates:

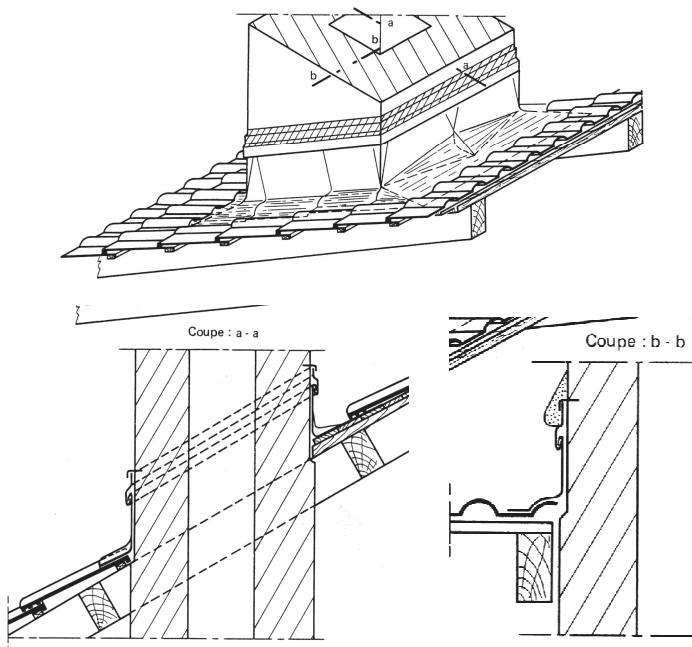
O remate com elementos verticais emergentes deve ser realizado com um rufo em zinco.



Reabilitação de cobertura inclinada com revestimento em telha cerâmica

SOL02

No caso de chaminés e clarabóias, deve também ser aplicado um rufo em zinco de acordo com a figura.



O remate com as tubagens emergentes deverá ser feito de forma análoga.

Reabilitação de cobertura em terraço não acessível com tela auto-protégida

SOL03

O tratamento das coberturas em terraço, com instalação de sistema de impermeabilização em tela auto-protégida, inclui os seguintes passos:

1. Remoção do sistema de revestimento existente;
2. Verificação e correcção de pendentes;
3. Aplicação de camada pára-vapor e de isolamento térmico;
4. Aplicação de novo sistema de impermeabilização;
5. Tratamento dos pontos singulares;
6. Tratamento do sistema de drenagem de águas pluviais (a ser tratado em ficha própria).

2. Verificação e correcção de pendentes:

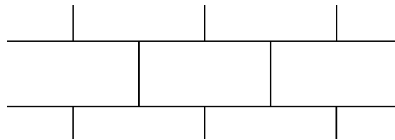
As pendentes em coberturas em terraço devem ser de 2%, com um mínimo de 1,5%. As pendentes devem conduzir a água às saídas de drenagem de águas pluviais.

Reabilitação de cobertura em terraço não acessível com tela auto-protégida

SOL03

3. Aplicação de camada pára-vapor e de isolamento térmico:

Deve ser aplicado um feltro betuminoso com baixa permeância ao vapor, agindo como barreira pára-vapor. Sobre esta é colocado o isolamento térmico continuamente.

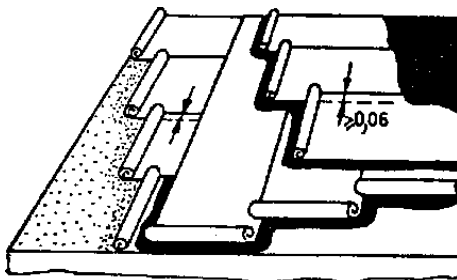


4. Aplicação de novo sistema de impermeabilização;

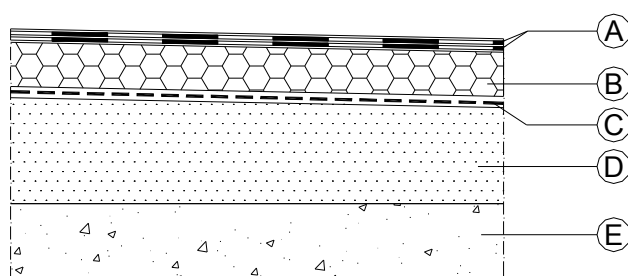
As camadas do sistema de impermeabilização a aplicar devem ser as seguintes:

- Primário betuminoso;
- Feltro com betume elastomérico SBS e armadura em fibra de vidro;
- Feltro com betume elastomérico SBS e armadura em poliéster “auto-protégido” com elementos minerais de cor clara.

Estas camadas devem ser aplicadas de forma cruzada com sobreposição superior a 6cm.



A configuração final deste tipo de cobertura e sistema de impermeabilização é expresso na figura abaixo.



LEGENDA

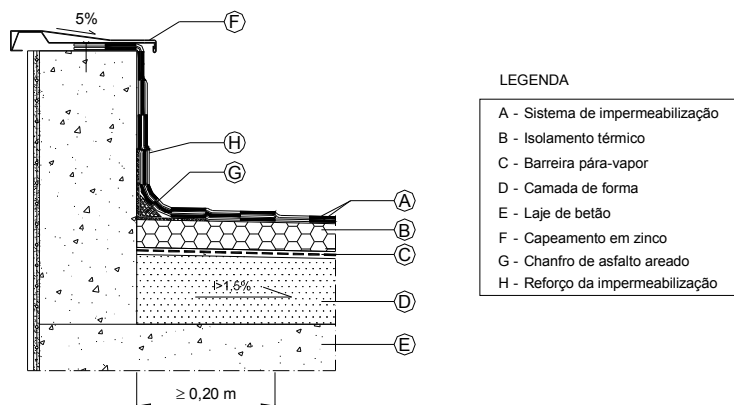
- A - Sistema de impermeabilização
- B - Isolamento térmico
- C - Barreira pára-vapor
- D - Camada de forma
- E - Laje de betão

Reabilitação de cobertura em terraço não acessível com tela auto-protégida

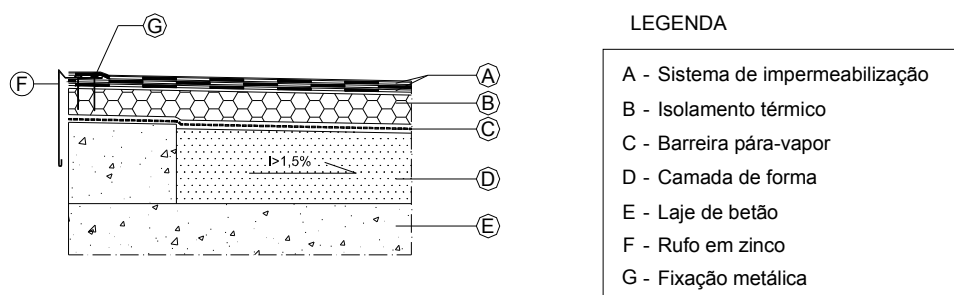
SOL03

5. Tratamento dos pontos singulares:

O remate com os elementos verticais como muretes, platibandas ou outros, deve ser feito pelo prolongamento das telas de impermeabilização conforme o demonstrado na figura.



Caso se trate de um remate feito directamente com a fachada, a configuração é a que se segue.



Reabilitação de cobertura em terraço e substituição por sistema em cobertura invertida

SOL04

O tratamento das coberturas em terraço, com instalação de sistema de cobertura invertida, deverá seguir, de forma geral, as seguintes operações:

1. Demolição do sistema de impermeabilização existente;
2. Verificação e correcção de pendentes;
3. Aplicação de um novo sistema de impermeabilização e isolamento térmico;
4. Aplicação do revestimento;
5. Tratamento dos pontos singulares;
6. Tratamento do sistema de drenagem de águas pluviais (a ser tratado em ficha própria).

2. Verificação e correcção de pendentes:

As pendentes em coberturas em terraço devem ser de 2%, com um mínimo de 1,5%. As pendentes devem conduzir a água às saídas de drenagem de águas pluviais.

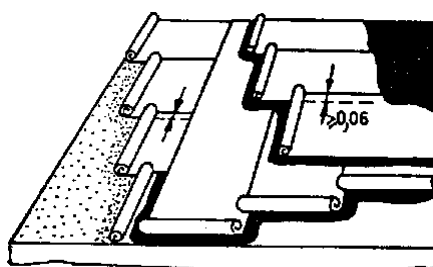
Reabilitação de cobertura em terraço e substituição por sistema em cobertura invertida	SOL04
--	--------------

3. Aplicação de um novo sistema de impermeabilização e isolamento térmico:

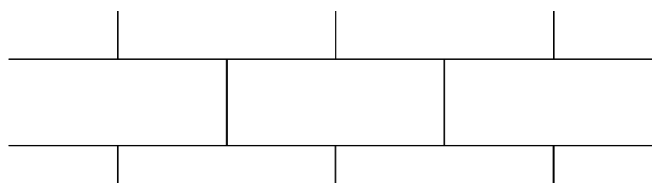
O sistema de cobertura invertida consiste na colocação do isolamento térmico sobre as camadas de impermeabilização. Estas devem ter a seguinte configuração:

- Primário betuminoso sobre a laje de cobertura;
- Feltro com betume elastomérico SBS e armadura em fibra de vidro;
- Feltro com betume elastomérico SBS e armadura em poliéster com filme superior em polipropileno.

Estes feltros devem ser aplicados de forma cruzada com uma sobreposição superior a 6cm.



Sobre estes estratos devem ser aplicados o isolamento térmico em poliestireno extrudido, de acordo com a imagem, e um geotêxtil.



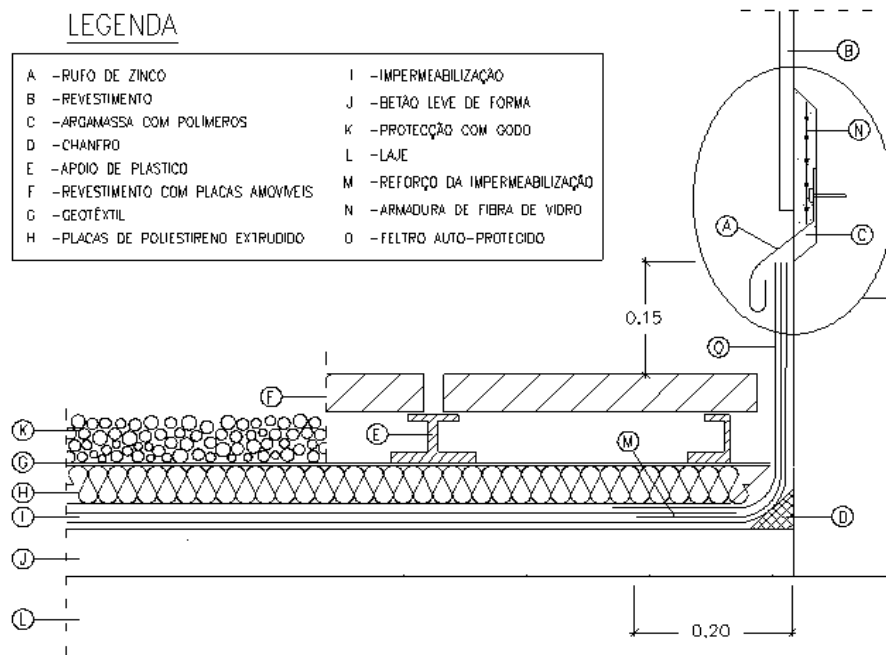
4. Aplicação do revestimento:

Caso se trate de um terraço não acessível deve ser aplicado um revestimento em godo lavado. Para além disso, no contorno das coberturas deve ser previsto um lastro com 0,8m a 1,6m de largura, com o objectivo de torná-las visitáveis para manutenção ou intervenções. Deve ser constituído por lajetas de betão e apoiar directamente sobre o godo. Podem instalar-se também caminhos de circulação intermédio com uma largura de 0,8m executado com lajetas de betão sobre apoios de plástico.

No caso de se tratar de uma cobertura em terraço acessível o revestimento, que pode ser em lajetas de betão, betonilha, ou betonilha revestida com elementos cerâmicos, deve ser aplicado sobre apoios plásticos ou directamente sobre o isolamento. Devem dimensionar-se juntas de friccionamento nos revestimentos de terraços.

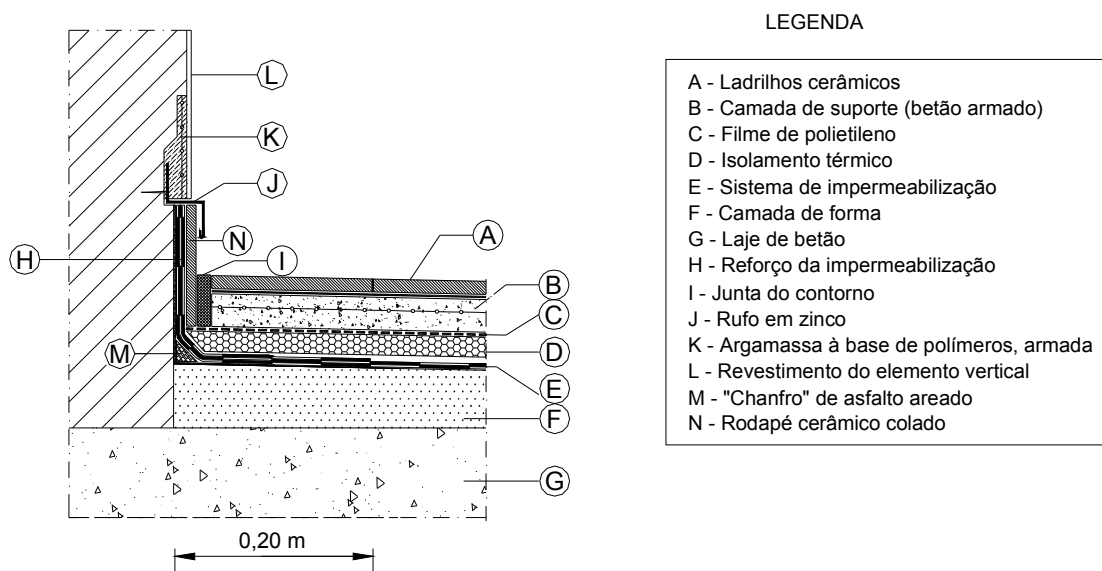
Reabilitação de cobertura em terraço e substituição por sistema em cobertura invertida

SOL04



5. Tratamento dos pontos singulares:

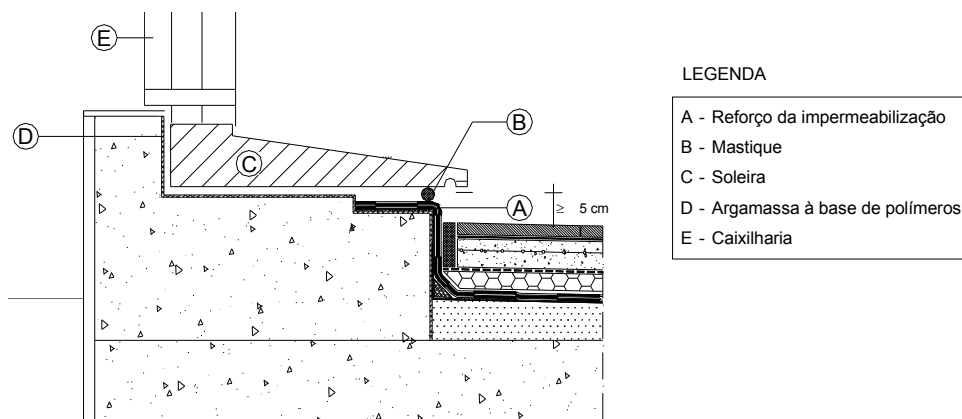
A ligação entre o sistema de impermeabilização e os muretes de contorno da cobertura deve ter a configuração demonstrada abaixo.



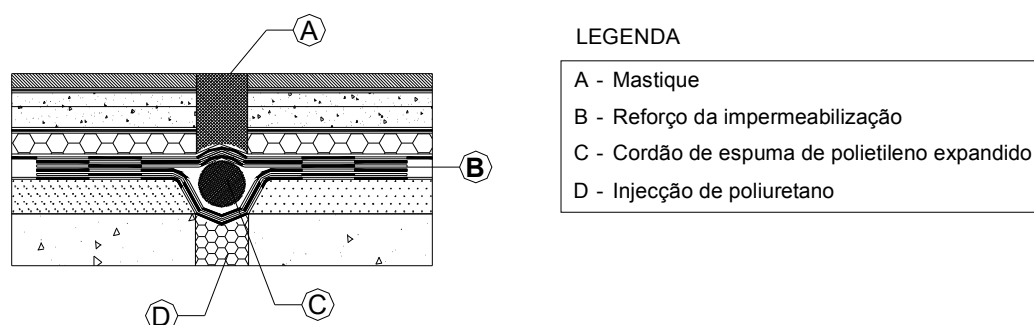
Reabilitação de cobertura em terraço e substituição por sistema em cobertura invertida

SOL04

Quanto ao remate e reforço de impermeabilização com as soleiras dos vãos envidraçados devem ter a forma demonstrada na seguinte figura.



Por fim, o remate com as juntas de dilatação horizontais deve ser executado conforme o demonstrado.



Reabilitação dos sistemas de drenagem de águas pluviais

SOL05

De uma forma geral, a reabilitação dos sistemas de drenagem de águas pluviais em coberturas devem respeitar as seguintes recomendações:

1. Remoção dos sistemas degradados;
2. Correção da pendente da cobertura;
3. Tratamento da drenagem periférica das coberturas;
4. Tratamento da ligação da rede de drenagem das coberturas aos tubos de queda;
5. Tratamento dos tubos de queda de águas pluviais.

Reabilitação dos sistemas de drenagem de águas pluviais

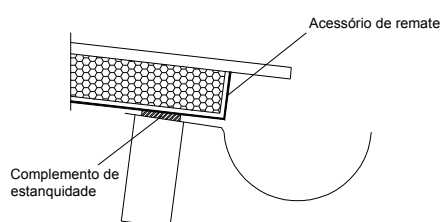
SOL05

2. Verificação e correcção de pendentes:

As pendentes em coberturas em terraço devem ser de 2%, com um mínimo de 1,5%. As pendentes devem conduzir a água às saídas de drenagem de águas pluviais ou à drenagem periférica das coberturas, como caleiras e algerozes.

3. Tratamento da drenagem periférica das coberturas:

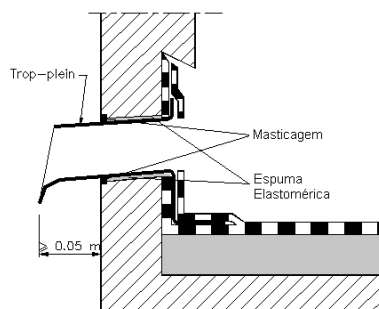
No caso de coberturas inclinadas cuja drenagem seja feita directamente para caleiras suspensas exteriores metálicas, estas devem ser pintados ou substituídos por elementos com configuração análoga, se se encontrarem degradados.



Para as mesmas coberturas, quando a drenagem é feita por intermédio de algerozes adjacentes a platibandas ou a outras coberturas, estes devem ser revestidos com um elemento em zinco para evitar infiltrações. Deve ser colocado isolamento térmico sob o algeroz para corrigir a ponte térmica aí existente.

No caso de coberturas em terraço, a água é conduzida pela pendente do pavimento até caleiras protegidas com grelhas que a conduzem, posteriormente aos tubos de queda. Estas caleiras devem ter a impermeabilização correctamente realizada, dependendo do seu tipo e os remates com os elementos de drenagem devem ser devidamente executados. A água pode também ser conduzida directamente às saídas de drenagem e conduzidas a caleiras suspensas no exterior.

Para além disto, devem ser aplicados trop-pleins nas coberturas em terraço para prevenir inundações aquando do eventual entupimento das saídas para os tubos de queda. Estes devem ter uma secção superior ou igual à secção das saídas de águas pluviais da mesma cobertura e deve ser rectangular. Os trop-pleins são instalados entre o acabamento do terraço e o limite superior do remate vertical das telas. Estes elementos deverão ficar 5cm salientes em relação ao paramento vertical exterior, e deverão ter inclinação suficiente para formar pingadeira.

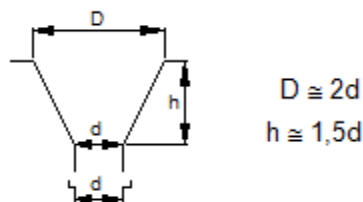


Reabilitação dos sistemas de drenagem de águas pluviais

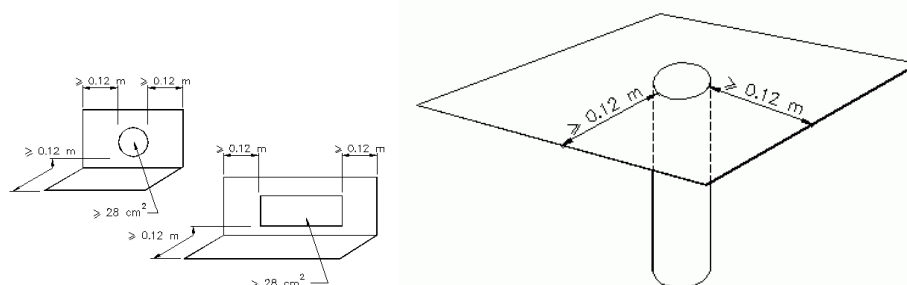
SOL05

4. Tratamento da ligação da rede de drenagem das coberturas aos tubos de queda:

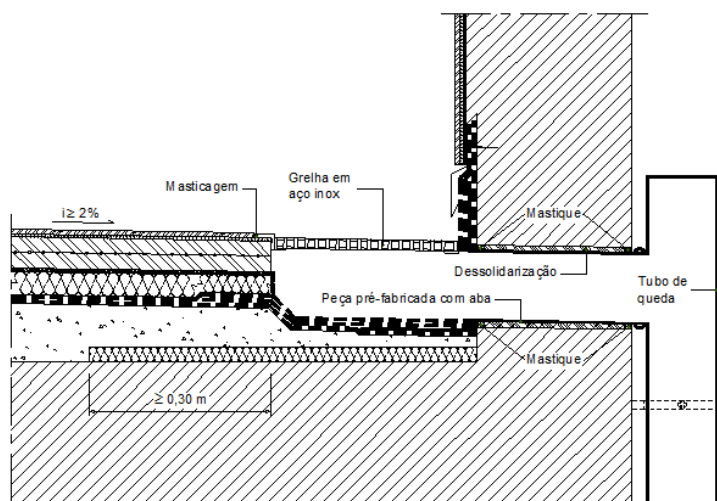
As ligações aos tubos de queda devem ser feitas através de elementos tronco-cónicos aumentando assim a capacidade de escoamento.



Esta ligação é feita por elementos pré-fabricados com abas, permitindo o remate das telas. Estes elementos devem ser cobertos com uma grelha metálica, facilmente removível para facilitar a limpeza e manutenção.



A configuração das ligações e remates de telas é apresentada na figura seguinte. No atravessamento do elemento construtivo a manta deve ser envolvida por um material que garanta a correcta dessolidarização.



Reabilitação dos sistemas de drenagem de águas pluviais

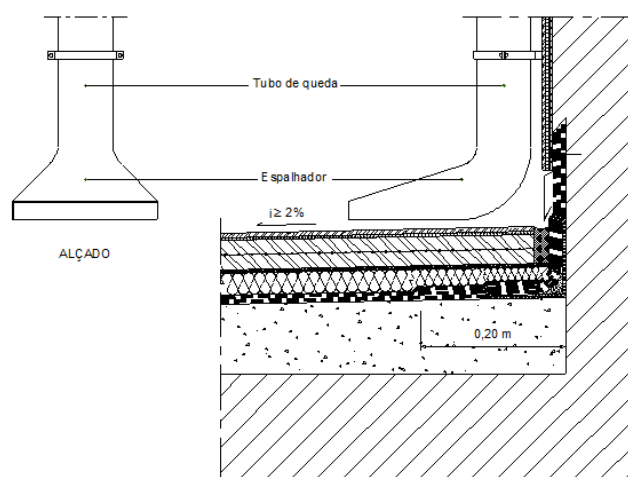
SOL05

5. Tratamento dos tubos de queda de águas pluviais:

Os tubos de queda de águas pluviais instalados no exterior do edifício que se encontrem degradados deverão ser substituídos por tubos em zinco.

Superiormente devem ser rematados com um capitel que evite a entrada de sujidade.

Quando a drenagem é efectuada para terraços a cotas inferiores, a base dos tubos de queda deverá ficar à vista, com um espalhador, de forma a minimizar a concentração de água nesses pontos.



Os tubos de queda devem, quando a drenagem não é efectuada em terraços a cotas inferiores, ser ligados à câmara de inspecção mais próxima.

Reabilitação de platibandas e guardas de terraços

SOL06

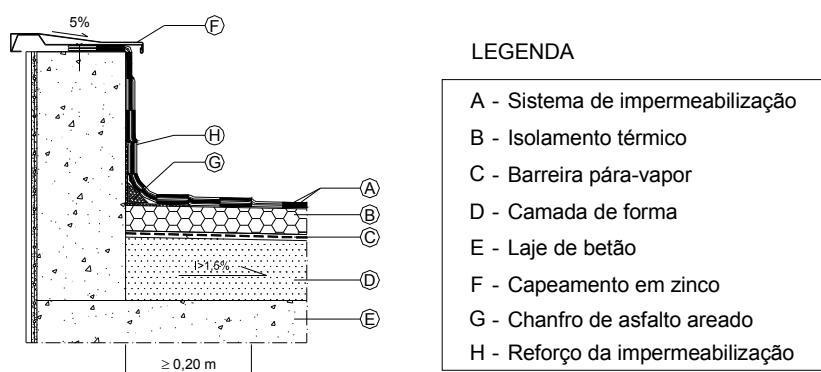
A reabilitação de platibandas e guardas de terraços deve seguir as seguintes instruções:

1. Tratamento da superfície vertical;
2. Aplicação de capeamento.

1. Tratamento da superfície vertical:

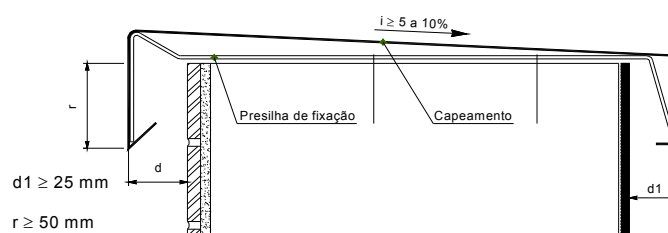
As paredes constituintes destes elementos são realizadas em betão armado ou alvenaria de tijolo. Caso a alvenaria não seja travada com uma cinta superior e pilaretes de betão é necessário proceder a esse travamento.

O sistema de impermeabilização da cobertura em terraço deve subir até ao remate, sendo reforçada a impermeabilização nessa superfície vertical.



2. Aplicação de capeamento:

Deve ser aplicado um capeamento em zinco que conduza com pendente de 5% para o interior, evitando as escorrências para a fachada. Este elemento é fixado por clipagem a presilhas que devem ser colocadas na platibanda. Devem prever-se juntas de dilatação dos elementos em zinco com espaçamento máximo de 8m.



Reabilitação de fachadas com alvenaria face à vista

SOL07

Para as fachadas em alvenaria face à vista, mais do que um tipo de tratamento pode ser aplicado, dependendo do grau de degradação. Descreve-se o processo tendo em conta que nem todos os passos são necessários para a totalidade dos casos:

1. Remoção dos elementos fixos à fachada;
 2. Análise e limpeza da superfície dos tijolos;
 3. Execução do novo pano de parede, onde se justifique;
 4. Tratamento das juntas entre tijolos;
 5. Tratamento das juntas de dilatação (tratado em ficha própria);
 6. Impermeabilização do tijolo face à vista.
-

1. Remoção dos elementos fixos à fachada:

Devem ser removidos todos os elementos que estejam fixos à fachada ou que com ela comuniquem como as janelas, calhas de estore, antenas, equipamentos mecânicos, tubos de queda e tubagens de abastecimento de água e gás.

2. Análise e limpeza da superfície dos tijolos:

Deve ser limpa a totalidade da fachada eliminando manchas e eflorescências existentes. Deve ser feita uma análise da superfície da parede de forma a detectar as fissuras nos tijolos e nas juntas.

Os tijolos que se encontrem fissurados devem ser substituídos, de acordo com o disposto no ponto 4 desta ficha.

3. Execução do novo pano de parede, onde se justifique:

As zonas de parede que se encontrem muito degradadas, nomeadamente com destacamento ou queda do tijolo ou com grande número de fissuras, devem ser substituídas.

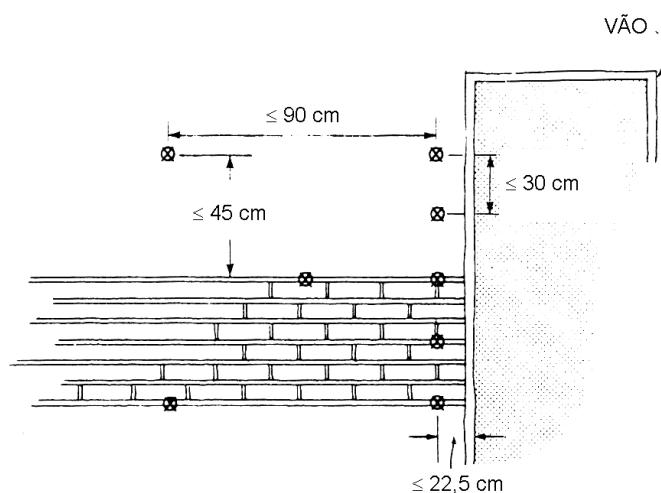
Esta tarefa começa com a demolição dos panos exteriores, tendo o cuidado de assegurar a estabilidade dos vãos e outros elementos.

Os blocos a usar devem ter características análogas às anteriores e uma percentagem de furação inferior a 25%.

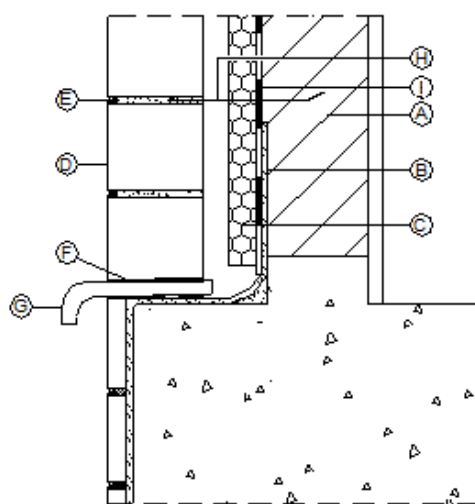
O assentamento dos tijolos é executado com argamassa de cimento. Se possível, devem usar-se ligadores de quincôncio entre os dois panos de parede assegurando a estabilidade dos panos. Tem que haver pelo menos 2,5 ligadores/m², com espaçamento máximo de 45cm na vertical e 90cm na horizontal para além dos ligadores complementares com espaçamento máximo de 30cm a uma distância não superior a 22,5cm das ombreiras dos vãos e das juntas de dilatação estrutural.

Reabilitação de fachadas com alvenaria face à vista

SOL07



A reconstrução da alvenaria de tijolo face à vista pode ser uma oportunidade para a introdução de isolamento térmico entre os panos de parede, caso a obra em causa o possibilite. Para tal, deve começar por aplicar tinta impermeabilizante na superfície exterior do pano interior da parede, seguindo-se a aplicação do isolamento fixo ao suporte por parafusos. Com isto, na base das paredes deve ser realizada uma meia cana impermeabilizada e tubos de ventilação e saída de água. No topo devem ser deixadas juntas abertas para permitir a circulação do ar.



LEGENDA

- A - Pano interior da parede
- B - Argamassa à base de polímeros
- C - Isolamento térmico
- D - Tijolo "face à vista"
- E - Argamassa impermeável
- F - Mastique
- G - Tubo em Aço Inox
- H - Ligadores em Aço Inox
- I - Impermeabilização betuminosa

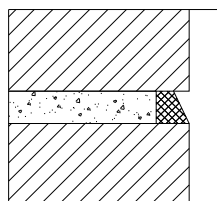
Muitas vezes aplicam-se também capas de tijolo face à vista no topo das lajes ou mesmo em zonas de parede. Estas consistem em elementos de tijolo colados com cimento cola ao suporte após a sua picagem.

Reabilitação de fachadas com alvenaria face à vista

SOL07

4. Tratamento das juntas entre tijolos:

Nas juntas aplica-se uma argamassa monocomponente à base de cimento, areias seleccionadas, sílica de fumo e resinas sintéticas.



5. Impermeabilização do tijolo face à vista:

A aplicação da impermeabilização do tijolo deve ser aplicada em duas demãos e só quando o tempo estiver seco e sem vento forte. A temperatura do suporte tem que estar entre 5°C e 30°C e a humidade relativa do ar tem que ser inferior a 80%.

Reabilitação de fachadas rebocadas e pintadas com reboco armado e RPE

SOL08

De modo geral, as operações a realizar para a reabilitação de paredes de fachada revestidas com reboco e pintura é:

1. Decapagem e análise do reboco;
2. Tratamento das fissuras (tratado em ficha própria);
3. Aplicação de reboco armado;
4. Tratamento das juntas de dilatação (tratado em ficha própria);
5. Acabamento com RPE

1. Decapagem e análise do reboco:

Após a decapagem da pintura das paredes o reboco deve ser analisado integralmente por percussão demolindo as partes que soem a oco e que por isso não estejam totalmente aderentes.

3. Aplicação de reboco armado:

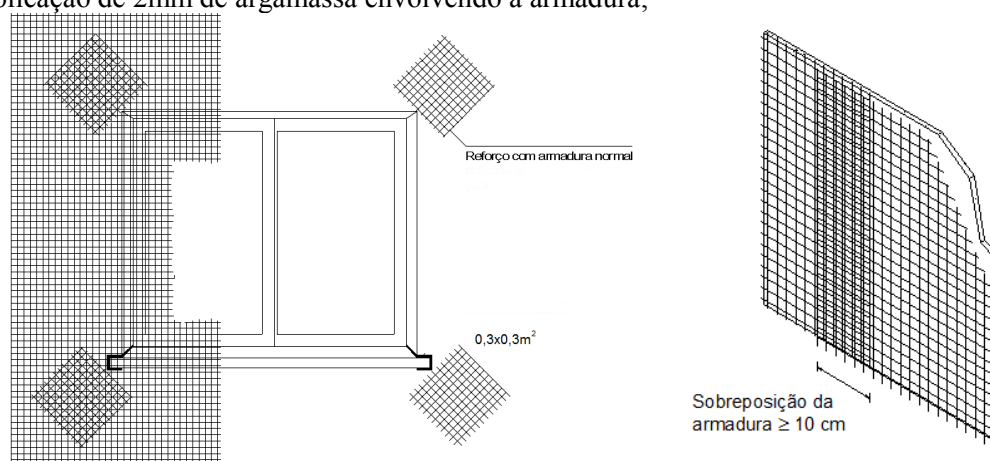
O reboco armado é constituído por uma argamassa à base de polímeros armada com uma rede de fibra de vidro.

Reabilitação de fachadas rebocadas e pintadas com reboco armado e RPE

SOL08

A sua execução envolve os seguintes passos:

- Aplicação de um primário de ligantes sintéticos;
- Aplicação de camada de argamassa com cerca de 2mm;
- Sobreposição de armaduras nas emendas e reforço nos cantos dos vãos;
- Aplicação de 2mm de argamassa envolvendo a armadura;



5. Acabamento com RPE:

Depois de seco o reboco deve ser aplicado um primário à base de resinas e o acabamento em RPE (Revestimento Plástico Espesso), seguido de pintura complementar com tratamento contra o desenvolvimento de algas e fungos.

Reabilitação de fachadas com instalação de sistema ETICS

SOL09

A aplicação de isolamento pelo exterior do tipo ETICS engloba, de um modo geral, os seguintes processos:

1. Remoção dos elementos fixos à fachada;
2. Tratamento do suporte;
3. Tratamento das fissuras (tratado em ficha própria);
4. Aplicação do sistema ETICS;
5. Tratamento das juntas de dilatação (tratado em ficha própria);
6. Tratamento do remate com pontos singulares.

Reabilitação de fachadas com instalação de sistema ETICS

SOL09

2. Tratamento do suporte:

Antes de começar a aplicação do isolamento é necessário preparar as superfícies onde este será aplicado.

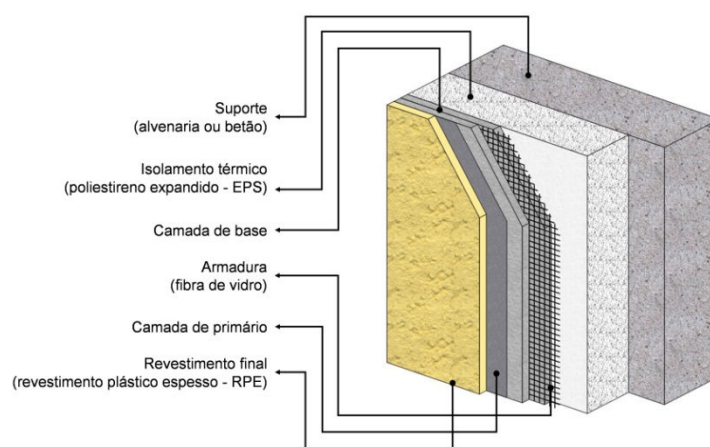
A resistência mecânica do reboco existente tem que ser avaliada através de ensaios de arrancamento por tracção. Para além disso devem ser realizados ensaios de aderência de forma a verificar a eficácia da colagem do sistema ETICS.

Toda a fachada tem que ser sujeita a um exame por percussão devendo remover-se o revestimento nas zonas ocas ou soltas e regularizar a superfície com uma argamassa não retráctil.

4. Aplicação do sistema ETICS:

Este sistema é composto por várias camadas:

- Elemento de suporte;
- Isolamento térmico em poliestireno expandido (EPS);
- Camada de base
- Armadura em fibra de vidro;
- Camada de primário;
- Revestimento final em RPE (revestimento plástico espesso).

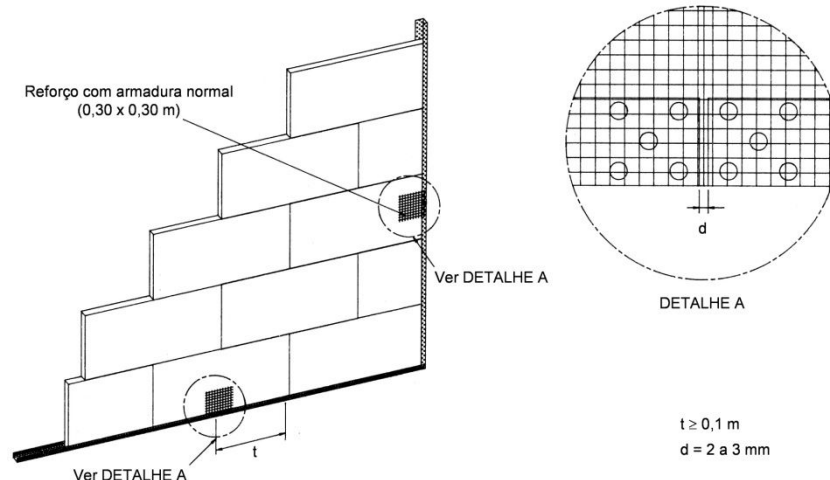


Após a remoção dos elementos fixos à fachada e o tratamento do suporte deve começar-se por montar, com parafusos, os perfis de arranque e laterais com espessura igual à do isolamento e que são colocados nos limites inferior e laterais da zona a revestir. Deve ser prevista a dilatação dos perfis pelo que se deve deixar um espaço entre cada um deles. Os perfis podem ser fixados sobre uma faixa de cola para impedir a ventilação entre o isolamento e o suporte.

A colocação dos painéis de isolamento é feita através de colagem, que pode ser feita por pontos ou bandas.

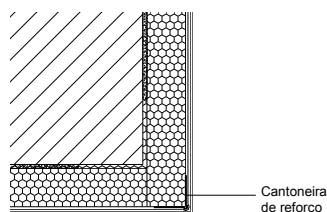
Reabilitação de fachadas com instalação de sistema ETICS

SOL09

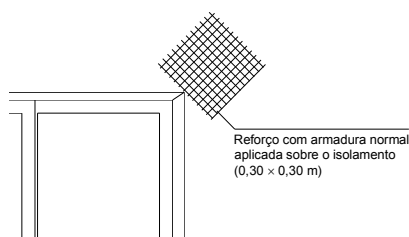


Os primeiros elementos a serem fixados partem dos perfis de arranque. Deve-se aplicar as placas imediatamente a colocação da cola e o recorte e ajuste do isolamento é só feito com os elementos já fixos. As juntas das placas de isolamento devem ser desfasadas.

Todas as arestas devem ser complementadas com a colocação de uma cantoneira colada sobre o isolamento.



Antes da colocação da argamassa têm ainda que ser reforçados todos os cantos dos vãos e as juntas entre perfis metálicos com faixas de armadura de fibra de vidro de $0,3 \times 0,3 \text{ m}^2$, coladas sobre o isolamento.



A camada base de reboco à base de polímeros pode agora ser aplicada sobre o isolamento. A rede de fibra de vidro é colocada ainda com esta camada fresca. A armadura deve estar sobreposta 10cm nas emendas e envolver as arestas. A última camada de reboco deve envolver a armadura, sendo aplicada quando a primeira está seca.

Reabilitação de fachadas com instalação de sistema ETICS

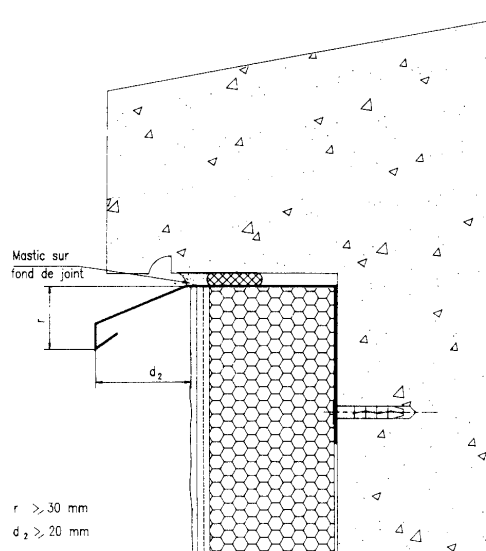
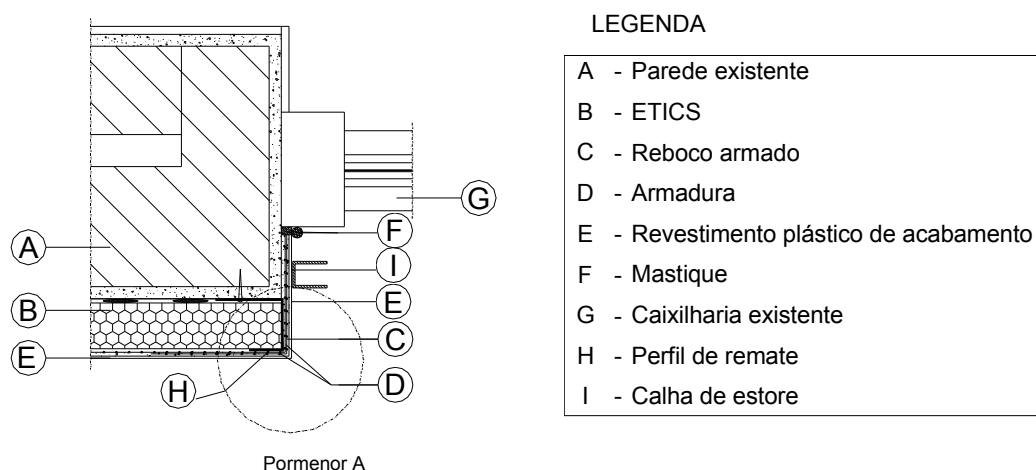
SOL09

Após a secagem da camada base deve ser aplicado o primário e o revestimento RPE. Por fim, pinta-se com uma tinta opaca à base de resinas que garanta a protecção contra algas e fungos.

5. Tratamento do remate com pontos singulares:

Os pontos singulares a rematar correspondem, de uma forma geral: ao arranque do sistema; aos topos das fachadas e das empenas; ao contorno dos vãos e das caixas de estore; às varandas; às tubagens; às juntas de dilatação; e aos elementos fixos à fachada.

Estes pontos devem ser alvo de alguma pormenorização. A sua execução é feita recorrendo ao uso de perfis ou peças específicos para cada um dos casos e, em muitos dos casos, a zona circundante é alvo de reforço com armadura de fibra de vidro e o remate é feito com mástique. A título exemplar apresentam-se as ilustrações dos remates com as ombreiras dos vãos e com os seus peitoris.



Tratamento de fissuras**SOL10**

Apenas devem ser reparadas as fissuras cuja espessura é superior a 0,5mm. As restantes devem simplesmente ser emassadas ou receber o tratamento do resto da parede. Os passos para a realização dessa intervenção são os seguintes:

1. Alargamento da fissura;
2. Preenchimento da fissura;
3. Aplicação de reboco armado;
4. Aplicação do revestimento da parede.

1. Alargamento da fissura:

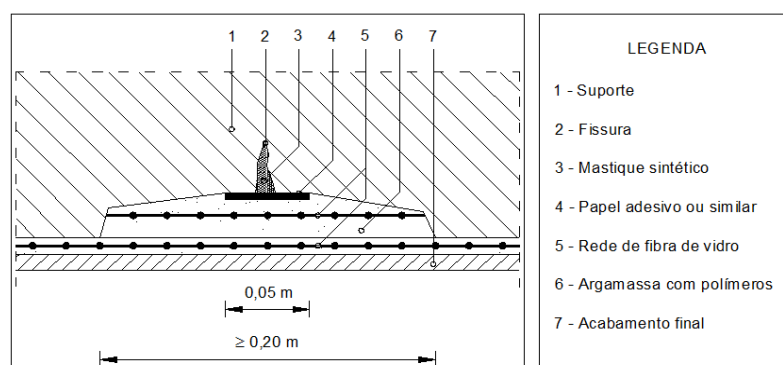
As fissuras significativas devem ser alargadas com um disco rotativo abrindo-as em forma de v.

2. Preenchimento da fissura:

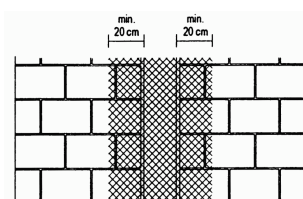
O reboco existente à volta da área a tratar pica-se ligeiramente numa largura de 20cm. A fissura deve ser preenchida com mástique colocando-se uma fita de papel adesivo sobre ela.

3. Aplicação de reboco armado:

A zona picada envolvente da fissura é preenchida com argamassa de polímeros e coloca-se rede armada de fibra de vidro em duas camadas.



Quando se tratam de fissuras ocorridas na ligação entre diferentes elementos de suporte, deve ser aplicado reboco armado conforme o demonstrado na figura.



Reabilitação de fachadas com revestimento colado

SOL11

O tratamento das paredes revestidas a elementos cerâmicos deve incluir os seguintes procedimentos:

1. Remoção dos elementos fixos à fachada;
2. Tratamento do suporte;
3. Aplicação do novo revestimento colado;
4. Tratamento das juntas de dilatação (tratado em ficha própria);
5. Tratamento do remate com pontos singulares.

2. Tratamento do suporte:

O tratamento da parede de suporte deve começar com a remoção dos elementos de revestimento a ela colados e a estabilização de algum pano de parede que mostre necessidades disso.

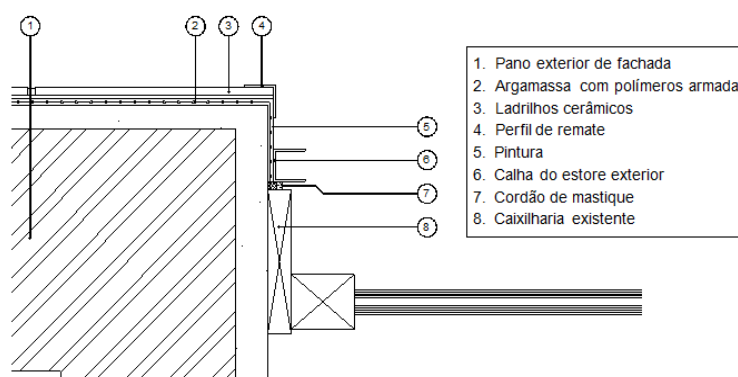
Devem ser tratadas as fissuras e aplicado reboco armado conforme os procedimentos preconizados nas respectivas fichas.

3. Aplicação do novo revestimento em ladrilhos cerâmicos:

O novo revestimento é aplicado com cimento cola. Devem ser previstas juntas de fraccionamento e nos contactos com os pontos singulares, sendo preenchidas a mástique.

5. Tratamento do remate com pontos singulares:

Os remates com os pontos singulares como ombreiras ou peitoris, são executados com mastiques ou com perfis de reforço nos cantos, como figura abaixo.



Regeneração do Betão Armado

SOL12

A regeneração dos elementos em betão armado que se encontrem degradados deve obedecer aos seguintes princípios:

1. Remoção do betão degradado e limpeza da superfície;
2. Tratamento das fissuras e das armaduras;
3. Reconstituição do recobrimento e aplicação de novo acabamento.

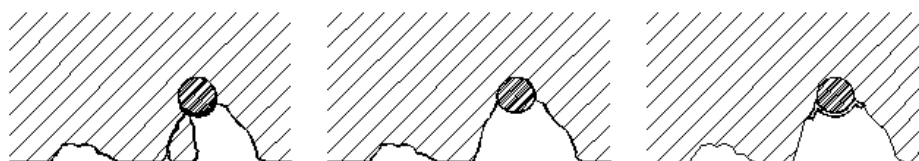
1. Remoção do betão degradado e limpeza da superfície:

Após a remoção do betão que se encontre degradado e solto limpa-se a superfície de forma a assegurar uma boa aderência dos materiais de preenchimento.

2. Tratamento das fissuras e das armaduras:

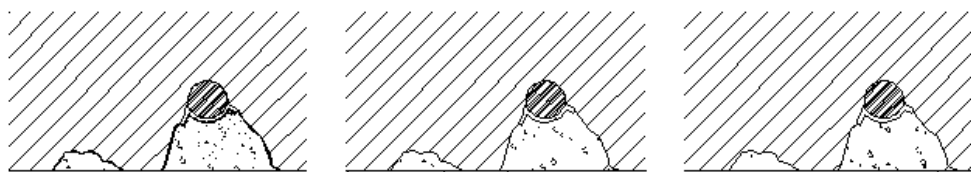
As fissuras significativas devem ser preenchidas com uma calda de injeção à base de resinas epoxi.

As armaduras devem ser decapadas a seco (de acordo com a norma DIN55928). Os segmentos em que a secção de armadura se apresente inferior a 2/3 da secção inicial devem ser substituídos, sendo a ligação efectuada por soldadura ou empalme com comprimento adequado. Nas zonas com armadura visível deve aplicar-se uma pintura em duas demãos de produto à base de cimento e resinas epóxi que envolva totalmente os elementos expostos.



3. Reconstituição do recobrimento e aplicação de novo acabamento:

As zonas onde foi removido o betão devem ser preenchidas com argamassa de reparação à base de cimento e resinas sintéticas a ser aplicada sobre as superfícies humedecidas em várias camadas de 20mm, devidamente compactadas. Após isto, deve regularizar-se a superfície com uma argamassa semi-flexível e impermeável à base de cimento e polímeros modificados. O acabamento pode ser dado em duas demãos de pintura de protecção com base acrílica, após a aplicação de primário.



Tratamento das juntas de dilatação

SOL13

As juntas de dilatação podem ser verticais ou horizontais:

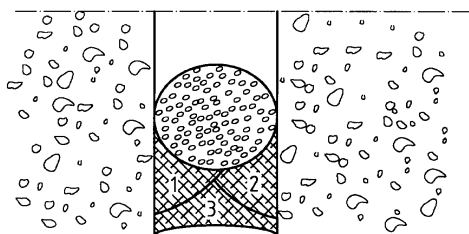
1. Tratamento de juntas de dilatação verticais;
2. Tratamento de juntas de dilatação horizontais.

1. Tratamento de juntas de dilatação verticais:

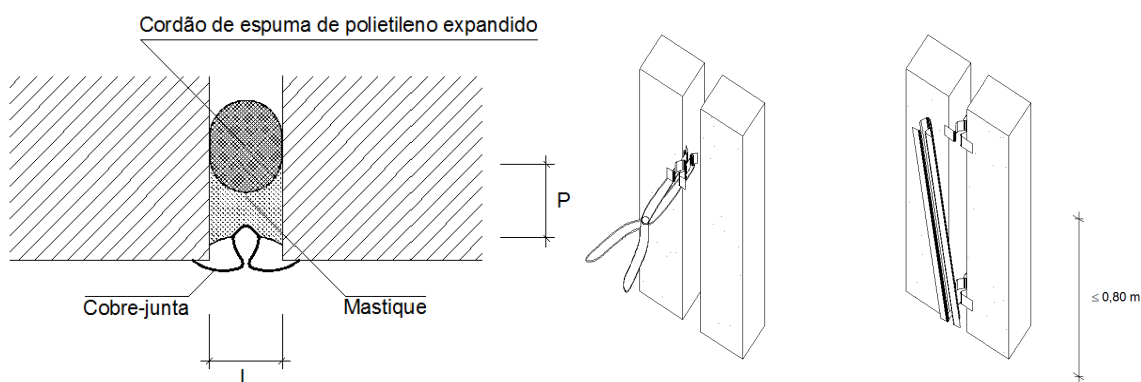
Deve começar por limpar-se a junta, retirando os produtos de enchimento existentes.

Insere-se um cordão de espuma de polietileno expandido no fundo da junta com diâmetro 25% superior ao da largura da junta.

As juntas devem ser então preenchidas de mástique. Se a sua largura for superior a 15mm, este é aplicado em três passagens de acordo com a figura.



Por fim, coloca-se um cobre-juntas em aço inox.

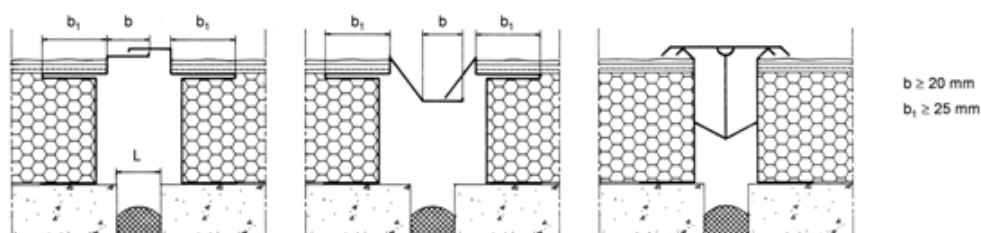


Esta solução aplica-se a paredes em que a junta é contínua e em linha recta. Em algumas paredes de alvenaria de tijolo face à vista, as juntas de dilatação desenvolvem-se no contorno dos tijolos, pelo que se dispensa a aplicação de cobre juntas.

No caso de juntas de dilatação aplicadas em sistema ETICS, o procedimento deve ser semelhante ao enunciado, à excepção do cobre-juntas que pode ter uma das três configurações dispostas na figura.

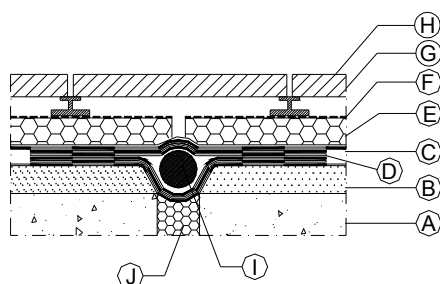
Tratamento das juntas de dilatação

SOL13



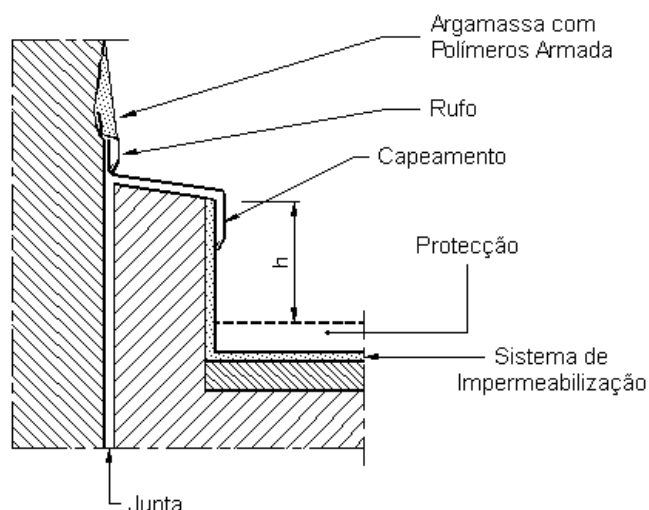
2. Tratamento de juntas de dilatação horizontais:

O tratamento deste tipo de juntas depende grandemente do elemento em causa. De uma forma geral, estas estão presentes em coberturas em terraço e varandas. O seu tratamento pressupõe frequentemente a injeção de poliuretano e um cordão de espuma de polietileno expandido. Quando for o caso, deve reforçar-se o sistema de impermeabilização nessa zona. Apresentam-se alguns exemplos ilustrativos das situações mais recorrentes.



LEGENDA

- A - Laje de betão
- B - Camada de forma
- C - Impermeabilização
- D - Reforço da impermeabilização
- E - Isolamento térmico
- F - Geotextil
- G - Apoios
- H - Lajetas de betão
- I - Cordão de espuma de polietileno expandido
- J - Injecção de poliuretano



Reabilitação de varandas	SOL14
--------------------------	-------

De uma forma geral, a reabilitação de varandas deve incluir as seguintes operações:

1. Remoção das guardas e outros elementos que a elas se encontrem fixados;
2. Reabilitação da estrutura, caso necessário;
3. Tratamento do pavimento e sistema de drenagem;
4. Tratamento dos paramentos exteriores da varanda;
5. Tratamento dos tectos da varanda.

-
2. Reabilitação da estrutura, caso necessário:

Muitas vezes estes elementos encontram-se em consola, pelo que as lajes estruturais sofrem de algumas deformações e fissuras. Se este for o caso, deve proceder-se ao estudo aprofundado da intervenção na estrutura.

-
3. Tratamento do pavimento e sistema de drenagem:

Se se encontrar degradado, o pavimento deve ser substituído por um análogo e o sistema de drenagem deve ser revisto e melhorado, de acordo com as informações que constam da ficha de reabilitação de sistemas de drenagem.

Na base das varandas devem existir orifícios de drenagem das águas pluviais, constituídos por tubos de plástico com diâmetro superior a 2cm e salientes, de forma a evitar a ocorrência de escorrências e manchas na envolvente do edifício.

-
4. Tratamento dos paramentos exteriores da varanda:

Os paramentos exteriores devem ser tratados consoante o tipo de revestimento das fachadas ou o tratamento que se pretende dar às varandas.

Se o revestimento for em alvenaria, revestimento colado, reboco e pintura ou ETICS, deve consultar-se a ficha correspondente à reabilitação desses tipos de fachadas. Caso seja em betão armado, seguirá os procedimentos aconselhados na ficha correspondente à regeneração de elementos desse material.

-
5. Tratamento dos tectos da varanda:

Os tectos das varandas que se encontrem degradados devem ser alvo de reabilitação. Esta poderá ser executada conforme a solução anteriormente presente ou com qualquer outra que se decida. Estas podem constituir unicamente em pintar os paramentos inferiores das varandas ou colocar qualquer outro tipo de revestimento como madeira, ou outros.

Reabilitação de floreiras

SOL15

Os procedimentos para o tratamento das floreiras em betão armado, presentes na envolvente exterior do edifício, e que podem ser em consola ou apoiadas, são:

1. Remoção dos materiais da superfície interior;
2. Correção da configuração interior;
3. Aplicação de impermeabilização;
4. Recolocação de terra vegetal.

1. Remoção dos materiais da superfície interior:

Após remoção da terra existente retiram-se os produtos betuminosos que constituem a antiga impermeabilização das floreiras.

2. Correção da configuração interior:

Os cantos da floreira devem ser arredondados, criando chanfros com o uso de argamassa tixotrópica.

Corrigem-se os orifícios de drenagem colocando tubos plásticos para a drenagem das águas no interior da floreira.

Após isto aplica-se argamassa de polímeros armada.

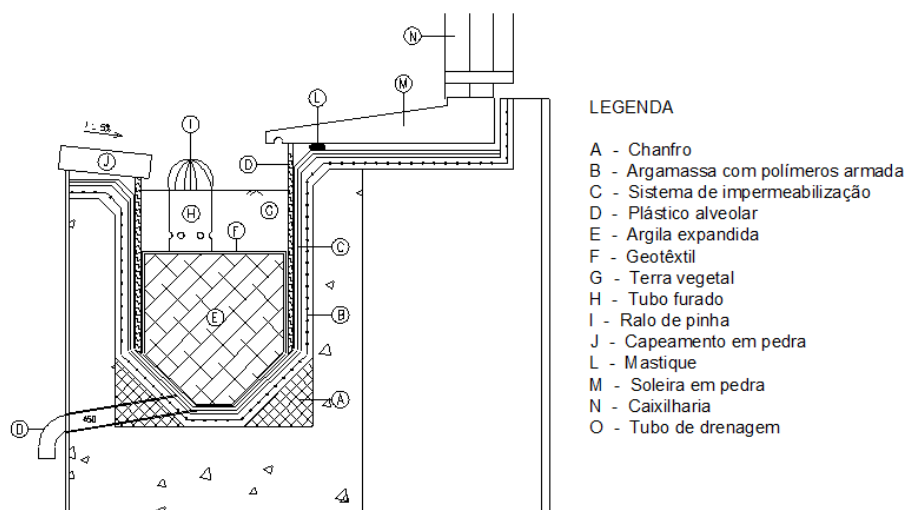
3. Aplicação de impermeabilização:

O sistema de impermeabilização a colocar é composto por dois feltros com betume plastomérico, tendo protecção anti-raízes. Nas superfícies verticais das floreiras coloca-se uma camada constituída por dois geotêxteis intermeados por fibras de poliamida.

Coloca-se ainda uma camada de argila expandida com altura de 10cm envolta num geotêxtil.

Por fim, coloca-se um tubo furado em toda a altura, colocando-se um ralo superiormente.

A configuração final da floreira deve apresentar-se como a da figura que se segue.



Reabilitação de pavimentos	SOL16
----------------------------	-------

O tratamento de pavimentos sobre o exterior deve incluir os seguintes processos:

1. Limpeza do pavimento;
2. Tratamento da estrutura e do suporte;
3. Aplicação de isolamento térmico;
4. Acabamento da face inferior dos pavimentos.

2. Tratamento da estrutura:

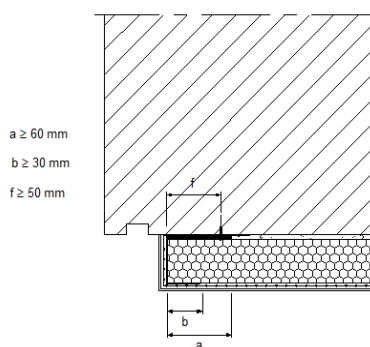
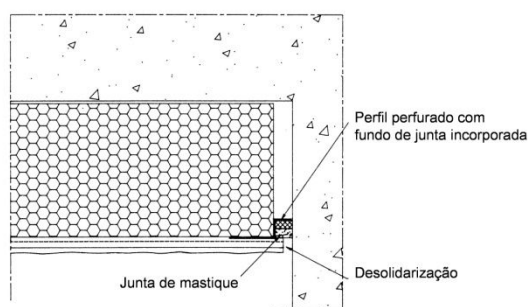
Deve ser analisado o estado da estrutura e se esta tem deformações e fissuras que ponham em risco a estabilidade do pavimento. Em caso disso deve ser realizado um estudo aprofundado.

A face inferior do pavimento deve ser inspeccionada, tratando-se as fissuras e procedendo à regeneração do betão, se houver necessidade, de acordo com o preconizado nas fichas respectivas.

3. Aplicação de isolamento térmico:

Caso seja possível a aplicação de isolamento térmico pelo exterior na face inferior do pavimento, este deverá ser em sistema ETICS e seguir as indicações dadas na respectiva ficha.

Encontram-se ilustrados aqui os pormenores dos remates com pontos singulares:



4. Acabamento da face inferior dos pavimentos:

Deve, finalizadas as tarefas, aplicar o acabamento escolhido na face inferior dos pavimentos, quer se trate de uma pintura ou de um revestimento como madeira ou chapas.

Reabilitação de vãos envidraçados

SOL17

Esta intervenção pode passar pela substituição dos vãos ou simplesmente pelo seu tratamento. O procedimento a seguir é:

1. Substituição dos vãos que se encontrem degradados;
2. Tratamento da envolvente dos vãos;
3. Tratamento das caixas de estore;
4. Tratamento de peitoris e soleiras (tratado em ficha própria).

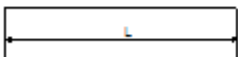
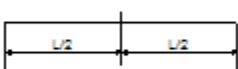
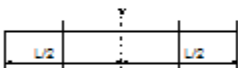
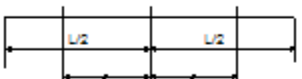
1. Substituição dos vãos que se encontrem degradados:

Deve ser escolhida uma caixilharia dupla com vidro duplo. A sua classificação deve ser consultada na publicação ITE36 do LNEC. Para uma rugosidade de tipo II (Porto), sem efeito de protecção por edifícios vizinhos, deve ser:

- Classe de permeabilidade ao ar – A2;
- Classe de estanquidade à água – E3;
- Classe de resistência ao vento – V3.

Superiormente deve ser aplicado um perfil em alumínio para integração de uma grelha auto-regulável que garanta um caudal de 60m³/h, nas salas, e 30m³/h nos quartos.

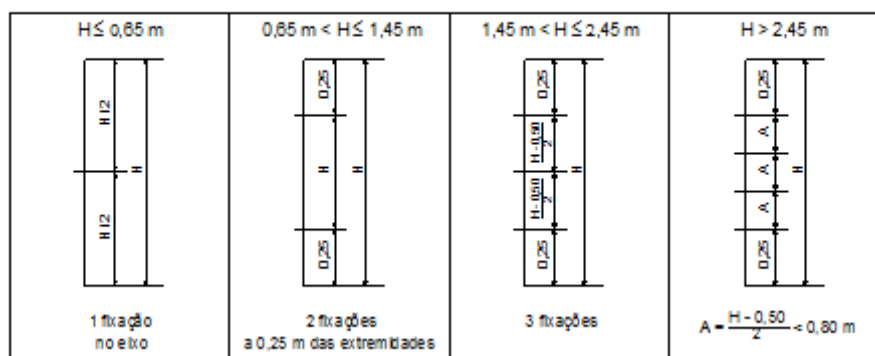
A fixação das caixilharias deve obedecer às seguintes exigências (CSTB):

peitoris	
$L \leq 0,90 \text{ m}$ 	nenhuma fixação
$0,90 \text{ m} < L \leq 1,80 \text{ m}$ 	1 fixação no eixo
$1,80 \text{ m} < L \leq 2,40 \text{ m}$ 	2 fixações colocadas simetricamente em relação ao eixo
$2,40 \text{ m} < L \leq 3,20 \text{ m}$ 	3 fixações
$L > 3,20 \text{ m}$	fixações espaçadas no máximo de 0,80 m

Reabilitação de vãos envidraçados

SOL17

ombreiras

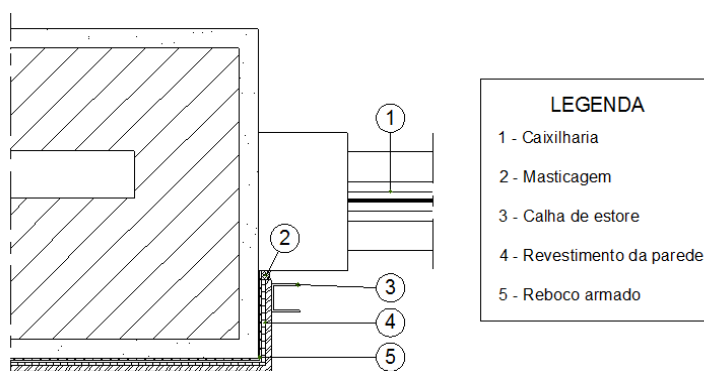
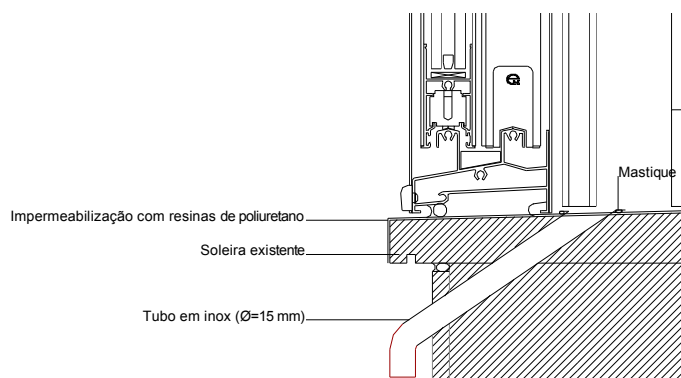


2. Tratamento da envolvente dos vãos:

A ligação com o contorno deve ser masticada garantindo a estanqueidade à água e ao ar no contorno entre a janela e o suporte.



A drenagem na base dos perfis da caixilharia deve ser assegurada por tubos em inox como está representado na figura



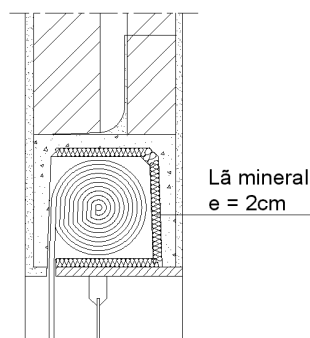
Reabilitação de vãos envidraçados

SOL17

3. Tratamento das caixas de estore:

As caixas de estore devem ser isoladas interiormente com lã mineral de forma a melhorar o comportamento térmico e acústico.

As calhas dos estores devem ser fixadas às ombreiras.



Reabilitação de clarabóias

SOL18

As clarabóias que se encontrem muito degradadas devem ser substituídas. As restantes devem simplesmente ser limpas e tratados os seus remates. Os passos para a sua substituição são:

1. Remoção da clarabóia e dos elementos de remate;
2. Substituição e fixação da clarabóia;
3. Execução dos remates com o contorno;

2. Substituição e fixação da clarabóia:

As clarabóias devem ser substituídas por umas de configuração análoga ou outra escolhida.

Estes elementos podem ser apoiados em muretes, quando se encontram em coberturas em terraço, ou estar fixas directamente à cobertura nas coberturas inclinadas. Neste último caso, os elementos com configuração correcta para a aplicação de clarabóias encontram-se ilustrados nas fichas de coberturas em chapa de fibrocimento ou telha cerâmica. No caso de se tratar de uma clarabóia apoiada em murete, este deve ser tratado de acordo com o preconizado nas fichas respectivas.

Os caixilhos deverão ser compatíveis com o vidro que vão receber em termos de comportamento mecânico, acústico e térmico. Os vidros devem ser duplos e com características térmicas convenientes.

3. Execução dos remates com o contorno:

Os remates com o contorno estão já descritos nas fichas respectivas às coberturas.

Para além disso deve ser prevista drenagem no contorno das clarabóias de forma a drenar directamente as águas pluviais que sobre elas incidem.

Reabilitação de peitoris e soleiras

SOL19

A reabilitação dos peitoris e soleiras inclui, de forma geral, os seguintes processos:

1. Verificação dos elementos e remoção dos mais degradados;
2. Tratamento dos peitoris e soleiras que não sejam substituídos;
3. Substituição dos peitoris e soleiras e tratamento dos remates.
4. Tratamento dos remates.

1. Verificação dos elementos e remoção dos mais degradados:

Estes elementos podem ser em pedra, betão ou metálicos.

Os peitoris e soleiras devem ser verificados e analisados à percussão de forma a identificar os que se encontrem partidos ou dessolidarizados do suporte. Deve também ser verificada a sua inclinação ($\geq 1\%$ para o exterior da fachada). Os elementos que não cumpram estas características devem ser substituídos.

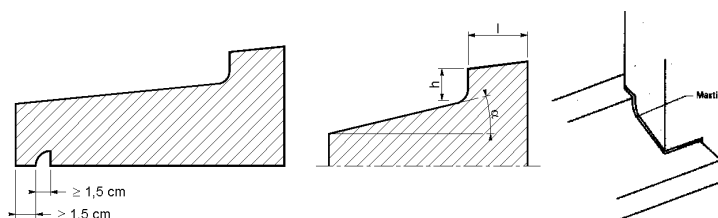
2. Tratamento dos peitoris e soleiras que não sejam substituídos:

Os peitoris em betão que se encontrem degradados devem ser regenerados conforme as disposições da ficha respectiva.

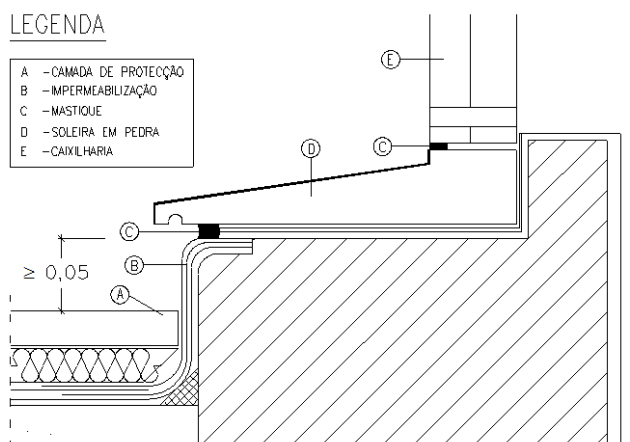
Os peitoris metálicos que não sejam substituídos devem ser tratados nos remates e nas pendentes.

3. Substituição dos peitoris e soleiras:

Os peitoris devem ter a configuração das figuras para impedirem a entrada de água no interior e as escorrências na fachada. Na base deve existir uma pingadeira e lateralmente devem ser prolongados para além dos limites do vão. A união com as ombreiras deve ser masticada bem como a base dos elementos.



Quanto às soleiras devem ter a seguinte configuração.



Reabilitação da envolvente interior**SOL20**

A reabilitação da envolvente interior pode incluir várias fases, dependendo das patologias que nela se encontrem. Estas podem ser:

1. Tratamento das fissuras nas paredes e tecto;
2. Tratamento das humidades com origem exterior;
3. Tratamento de humidade e bolores em compartimentos interiores;
4. Tratamento de humidade em zonas adjacentes a instalações sanitárias ou em zona de atravessamento de tubagens;
5. Tratamento do revestimento do pavimento.

1. Tratamento das fissuras nas paredes e tecto:

Algumas fissuras poderão ter origem em deformações da estrutura, pelo que convém verificar se estão estabilizadas e se não são indicadoras da necessidade de intervenção estrutural. Caso isso se verifique, deve-se proceder à análise da estrutura e elaborar o respectivo projecto de estabilidade.

As fissuras nas paredes e tecto que tenham dimensão superior a 1mm devem ser tratadas de acordo com as operações indicadas na ficha correspondente a este tipo de patologias.

As zonas com algumas fissuras com menor dimensão devem ser tratadas com revestimento curativo, armado com tela de fibra de vidro, seguindo-se um barramento em gesso e pintura.

As fissuras que tenham dimensão inferior a 0,1mm que se encontrem estabilizadas devem simplesmente ser emassadas e pintadas.

2. Tratamento de humidades com origem exterior:

Estas humidades e degradação podem ter origem em infiltrações ocorridas: pelo contorno dos vãos; juntas de dilatação ou zonas de parede corrente; pelas coberturas; pela base das paredes adjacentes a terraços ou varandas; ou por zonas de parede adjacentes a floreiras. As operações a realizar para a sua resolução estão indicadas nas fichas correspondentes a cada um dos elementos.

Deve após o tratamento dessas patologias emassar e limpar a parede interior.

3. Tratamento de humidade e bolores em compartimentos interiores:

Estas humidades têm origem na falta de ventilação conjugada com a falta de aquecimento dos espaços interiores. A sua resolução passa pelo reforço da ventilação das habitações (que deve ser alvo de estudo aprofundado), aquecimento na ordem dos 20°C durante a estação fria e desumidificação. Deve também limpar-se os fungos e bolores existentes e pintar a parede ou tecto.

4. Tratamento de humidade em zonas adjacentes a instalações sanitárias ou em zona de atravessamento de tubagens:

As humidades ocorridas nestas zonas têm provavelmente origem em infiltrações por fuga de água das canalizações pelo que a sua resolução passa pela intervenção ao nível destas infra-estruturas.

5. Tratamento do revestimento do pavimento:

O tratamento do revestimento do pavimento passa por agir sobre a causa da sua degradação. A mais comum relaciona-se com infiltrações por zonas de terraço ou varandas e pelo contorno dos vãos. As soluções de reabilitação encontram-se nas fichas respectivas a estes elementos, sendo, após a sua execução, necessária a recolocação do pavimento.

5.2. POSSÍVEIS RELAÇÕES ENTRE AS FICHAS APRESENTADAS

Apresenta-se agora uma possível relação entre as configurações construtivas e patologias com as soluções de reabilitação. Reforça-se que esta análise não pode ser admitida como uma regra, devido ao facto de a associação entre causas, defeitos e reparação não ser, quase nunca, directa. Diferenciam-se entre relações fundamentais e complementares. As primeiras representam aquelas que apresentam uma solução directa a aplicar ao elemento. As segundas são as que podem ou não ser aplicadas a cada caso.

Tabela 8 - Relação entre as fichas apresentadas

	SC	PAT	SOL01	SOL02	SOL03	SOL04	SOL05	SOL06	SOL07	SOL08	SOL09	SOL10	SOL11	SOL12	SOL13	SOL14	SOL15	SOL16	SOL17	SOL18	SOL19	SOL20
Cobertura com chapa de fibrocimento	SC01	PAT01	●				●	●												●		○
cobertura com telha cerâmica	SC02	PAT02		●			●	●												●		○
cobertura em terraço não acessível	SC03	PAT03			●	●	●	●												●		○
cobertura em terraço acessível	SC04	PAT04				●	●	●												●		○
fachada em tijolo face à vista	SC05	PAT05							●			●		○	●					○		○
fachada em reboco e pintura	SC06	PAT06								●	●	●		○	●					○		○
fachada com revestimento cerâmico	SC07	PAT07								●		●	●	○	●					○		○
fachada em betão celular autoclavado	SC08	PAT08								●	●	●		○	●					○		○
fachada em parede maciça de betão	SC09	PAT09								●	●	●		●	●					○		○
elementos em betão face à vista	SC10	PAT10												●								○
varandas	SC11	PAT11					○	○						●		●						○
floreiras	SC12	PAT12					○	○						●			●					○
pavimentos	SC13	PAT13									○	○		○	○			●				○
vãos envidraçados verticais	SC14	PAT14							○	○	○		○	○							●	○
clarabóias	SC15	PAT15	○	○	○	○		○													●	○
interior	SC16	PAT16	○	○	○	○	○	○	○	○	○	●	○		○	○	○		○	○	○	●

Legenda

- Relação fundamental
- Relação complementar

6

CUSTOS

6.1. INTRODUÇÃO

Ao longo deste capítulo será feita uma análise global dos custos para as operações de reabilitação em edifícios e ao longo do seu período de funcionamento.

Numa primeira fase far-se-á uma introdução teórica sobre os custos durante a vida útil dos edifícios incluindo manutenção, gastos energéticos e intervenções de reabilitação, expondo a necessidade de as realizar atempada e eficientemente, bem como a distribuição das despesas ao longo desse tempo.

Feita esta explicação, passar-se-á novamente à análise da amostra, começando pela repartição dos custos por diferentes elementos no total de uma obra de reabilitação, seguindo-se a apresentação dos preços de cada uma das diferentes operações enunciadas no capítulo anterior.

6.2. CUSTO INICIAL E CUSTOS COM MANUTENÇÃO E COM REABILITAÇÃO

As operações de reabilitação apresentam, como qualquer obra, custos elevados. É, portanto, de grande importância que cada intervenção seja alvo de estudo aprofundado de forma a ser o mais eficiente possível, minimizando custos e a necessidade de renovações futuras. É porém essencial ter a noção de que estas obras serão sempre necessárias, assim como a manutenção assídua, pois todos os materiais, elementos e sistemas, em maior ou menor medida, sofrem degradação com o tempo, bem como é praticamente impossível, num edifício, não haver alguns defeitos na execução ou na concepção que originem patologias.

Como é evidente, o controle dos custos é uma das prioridades máximas em qualquer tipo de obra. Numa análise dos gastos ao longo do tempo de vida útil de um edifício, figura 32, vemos que o investimento inicial, de planeamento, projecto e construção, é o maior, feito num curto espaço de tempo. Porém, é fácil perceber, pelo gráfico, que ao longo desse tempo a maior parte dos custos acumulados é respeitante à utilização, energia e às intervenções de reabilitação. É também facilmente visível que algumas destas obras que não sejam inteiramente eficientes levam à necessidade de mais operações de reabilitação – separação entre linha azul e vermelha. Para além disso, o adiamento de uma intervenção pode levar a custos mais elevados futuramente.

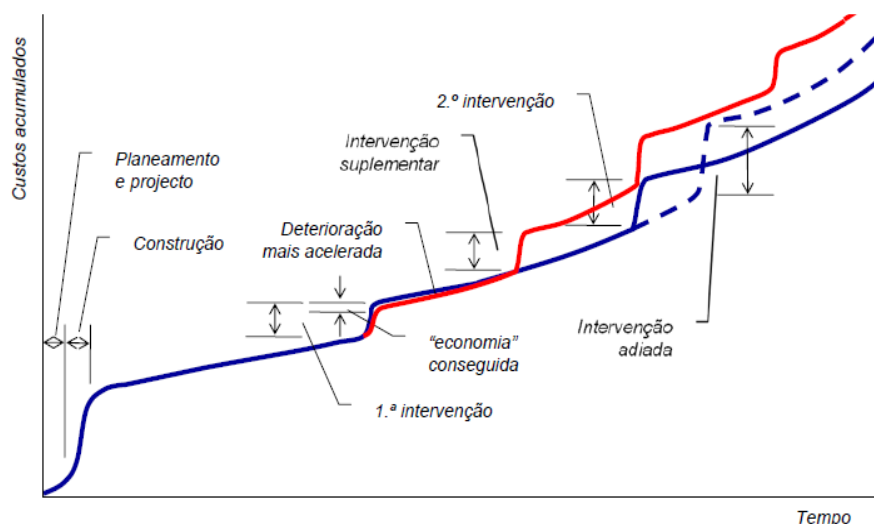


Figura 31 - Gráfico de custos acumulados num edifício [8]

Na figura 33 é possível ver-se a variação dos custos acumulados durante a vida útil de um edifício, caso seja feita manutenção constante ou apenas operações de reabilitação de quando a quando.

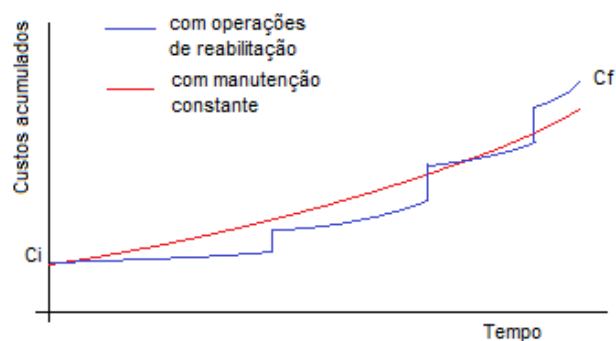


Figura 322 - Custo com manutenção vs reabilitação ocasional

Em suma, a maior fatia dos custos durante a vida útil de um edifício é respeitante à sua utilização e manutenção e a melhor solução é sempre ir realizando as operações necessárias para evitar ao máximo a deterioração. Isto não significa que as operações de reabilitação de fundo não sejam necessárias em qualquer altura da vida útil de um edifício pois, como foi dito anteriormente, nada é estanque ou eterno e tudo está sujeito à agressividade dos ambientes, ao estrago e desgaste devidos à utilização e à simples degradação com a passagem do tempo.

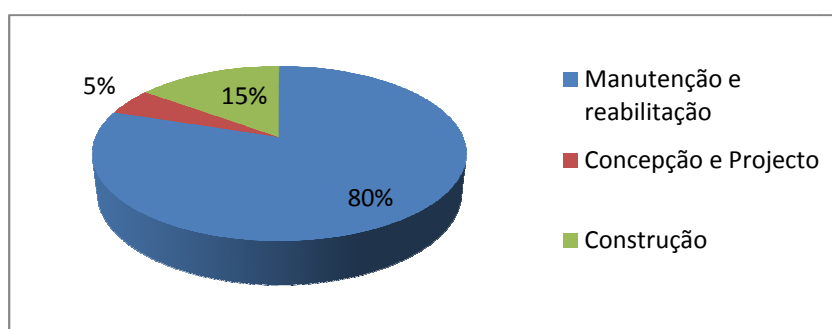


Figura 33 - Divisão dos custos na vida útil de um edifício [8]

6.3. CUSTOS DE OPERAÇÕES DE REABILITAÇÃO NA AMOSTRA

6.3.1. CUSTOS MÉDIOS DE INTERVENÇÃO POR TIPO DE ELEMENTO

A primeira fase do cálculo dos custos compreendeu uma contabilização do peso que cada uma das principais intervenções pode ter no total das obras. O resultado encontra-se explicitado na figura 36. São apresentados unicamente os elementos intervencionados cuja proporção, no total dos custos da obra, revela alguma relevância. Como se pode constatar, e como seria de esperar, as operações de reabilitação de coberturas, terraços, paredes de fachada e vãos envidraçados são responsáveis por mais de metade das importâncias investidas, não só por apresentarem as maiores áreas, mas também por serem os elementos onde se encontra um grande número de patologias.

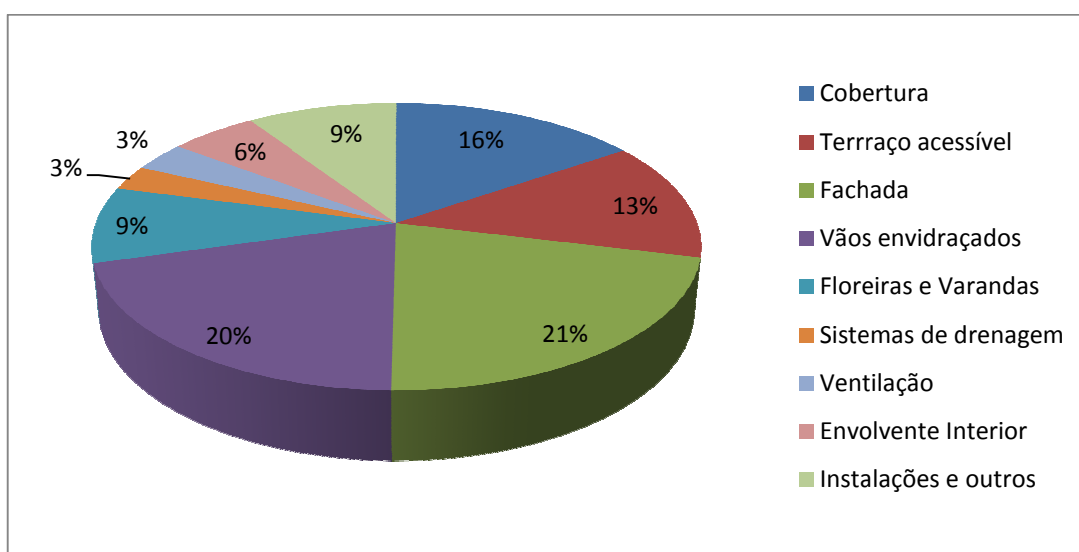


Figura 344 - Distribuição dos custos das soluções de reabilitação na amostra

6.3.2. CUSTO DAS SOLUÇÕES DE REABILITAÇÃO

Para calcular os custos das soluções de reabilitação sugeridas no capítulo anterior, foram usadas as estimativas orçamentais incluídas nos projectos da amostra, disponibilizados pela empresa já referida, e que incluem várias propostas de diferentes empreiteiros, com preços variáveis. Esses valores encontram-se expressos, resumidamente, na tabela 9.

O objectivo foi obter um valor médio para cada tarefa, mesmo que os procedimentos sugeridos para cada um dos projectos não sejam inteiramente iguais, dado que o que se pretende é meramente um preço indicativo. Estas grandezas serão acompanhadas do desvio padrão, dando assim uma gama de valores dentro dos quais os gastos com cada solução de reabilitação se podem encontrar. É de notar que, por nem todos os projectos estarem, na data de realização desta dissertação, na fase de análise de propostas, não será dado um custo para todas as soluções.

Algumas das soluções enunciadas são aplicadas como integrantes de outras operações maiores, pelo que os seus custos se encontram também incluídos nos outros.

Alguns dos diferentes procedimentos de determinadas operações estavam expressos em unidades incompatíveis, pelo que se tentou encontrar a unidade que melhor explica a intervenção nesses elementos.

Tabela 9 - Custos das soluções de reabilitação

Título da Solução	Código	Unidade	Custo por unidade
Reabilitação de cobertura inclinada com revestimento em chapas de fibrocimento	SOL01	m ²	59 ± 11 €/m ²
Reabilitação de cobertura inclinada com revestimento em telha cerâmica	SOL02	m ²	Sem dados suficientes
Reabilitação de cobertura em terraço não acessível com tela auto-protegida	SOL03	m ²	109 ± 57 €/m ²
Reabilitação de cobertura em terraço e substituição por sistema em cobertura invertida	SOL04	m ²	126 ± 34 €/m ²
Reabilitação dos sistemas de drenagem de águas pluviais	SOL05		Custos contabilizados nos elementos respectivos
Reabilitação de platibandas e guardas de terraços	SOL06	ml	121 ± 65 €/ml
Reabilitação de fachadas com alvenaria face à vista	SOL07	m ²	42 ± 9 €/m ²
Reabilitação de fachadas rebocadas e pintadas com reboco armado e RPE	SOL08	m ²	28 ± 10 €/m ²
Reabilitação de fachadas com instalação de sistema ETICS	SOL09	m ²	50 ± 15 €/m ²
Tratamento de fissuras	SOL10		Custos contabilizados nos elementos respectivos
Reabilitação de fachadas com revestimento colado	SOL11	m ²	70 ± 25 €/m ²
Regeneração do Betão Armado	SOL12	m ²	25 ± 4 €/m ²
Tratamento das juntas de dilatação	SOL13	ml	27 ± 11 €/ml
Reabilitação de varandas	SOL14	m ^{2*}	66 ± 22 €/m ²
Reabilitação de floreiras	SOL15	m ²¹	162 ± 48 €/m ²
Reabilitação de pavimentos	SOL16	m ²	36 ^{**} €/m ²
Reabilitação de vãos envidraçados	SOL17	un	205 ± 92 €/un
Reabilitação de clarabóias	SOL18	un	829 ^{**} €/un
Reabilitação de peitoris e soleiras	SOL19	ml	57 ± 37 €/ml
Reabilitação da envolvente interior	SOL20		Sem dados

¹ Por área de envolvente da floreira ou varanda.^{**} Apenas um projecto com dados disponíveis.

7

CONCLUSÃO

7.1. CONCLUSÕES GERAIS

Enunciam-se agora as principais conclusões tiradas ao longo do desenvolvimento do trabalho bem como as dificuldades sentidas na sua realização. São ainda descritas possibilidades da evolução do presente documento, aplicação a casos práticos e utilização do modelo a outro tipo de edifícios.

Os edifícios das épocas de 60, 70 e 80 padecem, como se constatou, de inúmeras patologias, sendo que alguns se encontram num estado relativamente alto de degradação em que as operações de reabilitação urgem, de modo a prolongar o seu tempo de vida útil. É necessária uma consciencialização por parte dos utentes para a importância destes temas de forma a se motivarem a realizarem estas intervenções, pois proporcionam maior conforto, qualificação e eficiência das edificações, traduzindo-se isso, muitas vezes, em maiores poupanças a médio prazo.

Este documento foi elaborado, em parte, num gabinete da especialidade, o que constituiu para o autor uma experiência profissional rica e um primeiro contacto com a realidade prática.

Como se pôde constatar, grande parte do trabalho consistiu na tipificação de soluções construtivas, patologias e soluções de reabilitação com base em cadernos técnicos de encargos exigenciais. A associação entre configurações tipo e patologias com as soluções de reabilitação é um trabalho complexo e, muitas vezes, pode mesmo dizer-se que impossível, na medida em que é extremamente difícil averiguar-se sobre a causa dos problemas que ocorrem, pelo facto de, manifestações semelhantes da mesma patologia poderem ter diversas origens.

A análise dos custos constitui uma ferramenta para estimar, de forma geral, o investimento aquando de uma obra de reabilitação e não pode ser encarada como um instrumento de cálculo para a determinação exacta do preço das obras. Como se constatou, os desvios padrão de alguns dos custos referidos são bastante elevados. Tal acontece porque cada obra analisada tem as suas especificidades que a distingue das outras originando essa variação de preços, bem como pelo facto de os empreiteiros consultados apresentarem valores discrepantes entre si, tanto pela falta de conhecimento sobre obras de reabilitação, como pela falta de experiência ou pela inexistência de bases de dados com soluções técnicas detalhadas e informações sobre os custos das mesmas.

Um aspecto que é importante reter ao longo da leitura desta tese é de que não há uma homogeneidade nas obras de reabilitação, sendo cada intervenção aplicada sobre um caso único e isolado, pelo que tem sempre que ser objecto de estudo aprofundado, não se devendo, portanto, intervir de forma imponderada, pois isso, para além de muitas vezes não resolver os problemas, pode ser prejudicial para o edifício, propiciando ainda o desenvolvimento de novas patologias.

7.2. DIFICULDADES SENTIDAS AO LONGO DO TRABALHO

A elaboração desta dissertação começou com a recolha dos dados relativos à amostra, tendo-se passado então ao tratamento dos dados e sua organização, ao estudo de teoria e recolha de dados estatísticos que permitissem enquadrar o tema em estudo.

As maiores dificuldades encontraram-se ao nível da sistematização e unificação da informação, pois esta revelou-se ser muito vasta e não totalmente padronizada, na medida em que os projectos foram realizados em épocas diferentes, tendo havida uma evolução na sua organização, bem como nas técnicas preconizadas. Para além disso, os projectos não são perfeitamente comparáveis entre si devido ao facto de, como se disse, cada intervenção ter merecido especial atenção e estudo, diferindo assim, mesmo que só ligeiramente, os procedimentos e técnicas escolhidos.

O objectivo de criar um manual para a reabilitação dos edifícios da época em causa não foi totalmente atingido, na medida em que se trata de um trabalho demasiado extenso para o tempo disponível, pelo que este documento apenas pretende ser um contributo inicial para esse dito manual.

7.3. DESENVOLVIMENTOS FUTUROS

As possibilidades de evolução deste documento dão-se ao nível do acrescento de novas fichas com cadernos de encargos exigências referentes a outros elementos ou havendo um maior foco noutros tipos de edifícios como os industriais ou os escolares.

Para além disso, e dada a carência deste tipo de documentação, seria interessante a criação de uma base de dados completa com os custos de reabilitação e manutenção para este tipo de edifícios.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] Cabredo, Luis Villegas, Patología de la Construcción o una “Obra en Tres Actos”, Problema, Investigación y Rehabilitación, Patorreb, Porto, 2009
- [2] Goicoechea, M.^a P., Monjín, V., Intervención en patología de la edificación, Actuaciones en un diagnóstico, Patorreb, Porto, 2006
- [3] *Recenseamento Geral da População e Habitação 2001*, INE, 2001
- [4] Peixoto de Freitas, Vasco, *Perspectivar a Reabilitação de Edifícios em Portugal na próxima década*, Comunicação na Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra, 4 de Outubro de 2006
- [5] *Estatísticas da Construção e Habitação 2008*, INE, 2009
- [6] *Euroconstruct 2008*, 2009
- [7] Córias e Silva, V., *Inspecções e Ensaios de Edifícios Recentes*, Seminário da Ordem dos Engenheiros sobre Inspecção e Reabilitação de Edifícios, 27 de Novembro de 2008
- [8] Córias e Silva, V., *Reabilitação do Edificado, Qualificação ou Desastre*, Seminário APCMC, Tektónica, 2008
- [9] Pina dos Santos, C. A., Matias, L., Coeficientes de Transmissão térmica dos elementos da envolvente dos edifícios (ITE50), Laboratório Nacional de Engenharia Civil, 2006
- [10] Prof. Eng.º Vasco Peixoto de Freitas, Lda., Parecer sobre as patologias da envolvente exterior do edifício situado na Rua do Passeio Alegre, 660 – Porto, Porto, Outubro de 2004
- [11] Prof. Eng.º Vasco Peixoto de Freitas, Lda., Parecer sobre as patologias da envolvente do edifício “Lions” na Praça dos Pescadores, nº 21, 41 e 63 – Matosinhos, Porto, Agosto de 2004
- [12] Prof. Eng.º Vasco Peixoto de Freitas, Lda., Parecer sobre as patologias da envolvente exterior do edifício situado na Rua João Ramalho, 445 – Porto, Porto, Novembro de 2004
- [13] Prof. Eng.º Vasco Peixoto de Freitas, Lda., Projecto de Reabilitação da Envolvente Exterior e das Zonas Comuns do Edifício Millennium BCP de Santa Maria da Feira – Centro Histórico, Porto, Novembro de 2004
- [14] Prof. Eng.º Vasco Peixoto de Freitas, Lda., Projecto de Reabilitação da envolvente exterior do edifício da “Fuchs Lubrificantes” – Zona Industrial Maia I, Porto, Janeiro de 2005
- [15] Prof. Eng.º Vasco Peixoto de Freitas, Lda., Parecer sobre as patologias de um edifício de habitação colectiva na Rua Beato Inácio de Azevedo, nº 370, 386 e 406 – Porto, Porto, Abril de 2005
- [16] Prof. Eng.º Vasco Peixoto de Freitas, Lda., Projecto de Reabilitação do Bairro de Lordelo, Lordelo do Ouro – Porto, Porto, Junho de 2005
- [17] Prof. Eng.º Vasco Peixoto de Freitas, Lda., Projecto de Reabilitação da envolvente exterior da torre de escritórios do edifício “Business Center do Campo Alegre” – Porto, Porto, Outubro de 2005
- [18] Prof. Eng.º Vasco Peixoto de Freitas, Lda., Projecto de Reabilitação da envolvente exterior de um edifício de habitação e comércio na Rua da Constituição, 1264 – 84, e Rua de Cunha Júnior, 13 – Porto, Porto, Maio de 2006

- [19] Prof. Eng.º Vasco Peixoto de Freitas, Lda., Projecto de Reabilitação da envolvente exterior de um edifício de habitação colectiva “Sache – Cooperativa de Habitação” (1ª Fase) na Rua de Moçambique, 405-A e 467-A – Porto, Porto, Novembro de 2005
- [20] Prof. Eng.º Vasco Peixoto de Freitas, Lda., Projecto de Reabilitação da envolvente exterior de um edifício de habitação colectiva e serviços, Urbanização Varandas do Douro, Lote 2, Rua de Sabrosa n.º 21-33 – Porto, Porto, Julho de 2006
- [21] Prof. Eng.º Vasco Peixoto de Freitas, Lda., Projecto de Reabilitação do Bairro de Pevidém em Gondar – Guimarães, Porto, Maio de 2007
- [22] Prof. Eng.º Vasco Peixoto de Freitas, Lda., Projecto de Reabilitação do Bairro de S. Tomé – Porto, Porto, Abril de 2007
- [23] Prof. Eng.º Vasco Peixoto de Freitas, Lda., Projecto de Reabilitação das coberturas em terraço acessíveis do último piso do edifício “Acácias e Mimosas” na Rua de S. João Bosco nº 221 e 231 – Porto, Porto, Junho de 2008
- [24] Prof. Eng.º Vasco Peixoto de Freitas, Lda., Projecto de Reabilitação do Corpo VII (Escola Primária) do Colégio Alemão do Porto, Porto, Julho de 2008
- [25] Sousa, Hipólito de, Soluções correntes de construção de edifícios, Comunicação CIB Comissão W23 - Wall Structures, LNEC
- [26] www.patorreb.com Consultado a 10/12/2009